

**PROPUESTA DE GESTION PUBLICA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE  
EN EL DISTRITO DE CARTAGENA**

**HERNANDO HERNANDEZ RODRIGUEZ  
LORENA LEOTTAU SERRANO  
RUTH GAVIRIA LEON**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA EN CONVENIO CON LA  
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
CARTAGENA DE INDIAS D.C Y T  
2008**

**PROPUESTA DE GESTION PUBLICA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE  
EN EL DISTRITO DE CARTAGENA**

**HERNANDO HERNANDEZ RODRIGUEZ  
LORENA LEOTTAU SERRANO  
RUTH GAVIRIA LEON**

**Trabajo de grado para optar al titulo de Magíster en Gestión Ambiental**

**DIRECTOR:  
LUIS ALBERTO LEAL  
Ingeniero Civil**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA EN CONVENIO CON LA  
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
CARTAGENA DE INDIAS D.C Y T  
2008**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Presidente de Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

Cartagena de Indias D. T y C., Marzo 14 de 2008

A mi hijo Jorge por su apoyo, sin el cual  
no hubiera podido culminar este proyecto

Lorena Leottau Serrano

A mi esposo Gilbert y mis hijas Ruth y  
Daniela por su comprensión y apoyo.

Ruth Gaviria León

A mi esposa y mi hijo por su amor y  
paciencia.

Hernando Hernández Rodríguez

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores del presente documento expresan su agradecimiento a:

Luís Alberto Leal, Director de Tesis, por su paciencia y confianza en nuestro trabajo.

Agustín Chávez Director de CARDIQUE y a su grupo de trabajo, por su apoyo incondicional en el suministro de información y el ingreso a su institución, sin el cual no hubiese sido posible la elaboración de este documento.

A Luisa Niño Coordinadora del Programa de la Maestría de Gestión Ambiental por su inmenso apoyo en los momentos difíciles de la construcción de nuestro documento.

A nuestros profesores por los aportes en las diferentes ramas del conocimiento.

A nuestras empresas, por darnos su apoyo económico, y el tiempo necesario para dedicarlo a esta labor.

A Dios por permitirnos terminar este ciclo de aprendizaje.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	15
1. MARCO TEORICO	23
1.1 LA GESTION PUBLICA AMBIENTAL DEL AIRE	23
1.1.1 Antecedentes Internacionales	23
1.1.2 Concepto de Gestión Pública	25
1.1.3 Estructura Política de la gestión	25
1.1.4 Estructura Jurídica del Sistema Ambiental	30
1.1.4.1 Estructura Jurídica del Sistema Ambiental del Distrito de Cartagena	31
1.1.5 Legislación Ambiental Nacional aplicable	32
1.1.6 Recursos Financieros de la Gestión Pública Ambiental	34
1.1.6.1 Tasas, Impuestos y Contribuciones	35
1.1.6.2 Sanción y Jurisdicción	36
1.1.6.3 Sector Privado y Subsidios	37
1.2 LA CONTAMINACION ATMOSFERICA Y LA CALIDAD DEL AIRE	39
1.2.1 Concepto de la Contaminación atmosférica y de la Calidad del aire	39
1.2.2 Factores que intervienen en la Contaminación atmosférica	39
1.2.2.1 Fuentes de Emisión	39
1.2.2.2 Normas de Calidad de Aire	42
1.2.2.3 Normas de Emisión	43
1.2.2.4 Normas de Fuentes Móviles	44
1.2.2.5 Norma de Emisión de Ruido	46
1.2.2.6 Efectos a la Salud	46
2 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACION ATMOSFERICA DEL DISTRITO DE	50

	CARTAGENA	
2.1	ASPECTOS GEOGRAFICOS DEL AREA DE ESTUDIO	50
2.1.1	Localización	50
2.1.2	División Político Administrativa	51
2.1.3	Demografía y población	54
2.2	FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DEL DISTRITO DE CARTAGENA	54
2.2.1	Usos del suelo	54
2.2.2	Actividades económicas	57
2.2.3	Condiciones Meteorológicas	60
2.2.3.1	Velocidad del Viento	60
2.2.3.2	Estabilidad Atmosférica	61
2.2.4	Fuentes de Emisión	63
2.2.4.1	Fuentes Fijas puntuales	64
2.2.4.2	Fuentes Fijas dispersas	67
2.2.4.3	Fuentes Móviles	69
2.2.4.3.1	Infraestructura vial	69
2.2.4.3.2	Tamaño del Parque automotor, tráfico urbano y congestión vehicular	75
2.2.5	Calidad del Aire	78
2.2.5.1	Vigilancia y Calidad del aire	80
2.2.5.2	Modelo de dispersión	81
3.	DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION Y DE LA GESTION PÚBLICA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACION ATMOSFERICA EN EL DISTRITO DE CARTAGENA	83
3.1	LOS DOCUMENTOS DE POLITICA AMBIENTAL DE COLOMBIA	83
3.2	LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE CARTAGENA	87

3.2.1	Autoridades Ambientales	87
3.2.1.1	La Corporación Autónoma Regional de Canal del Dique	87
3.2.1.2	El Establecimiento Público Ambiental EPA	88
3.3	Corporaciones	88
3.3.1	Departamento de Bolívar	88
3.3.2	El Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias	89
3.3.3	Organismos de Control	89
3.3.3.1	La Procuraduría General de la Nación delegada en lo agrario	89
3.3.3.2	La Contraloría General de la Nación	90
3.3.3.3	La Fiscalía General de la Nación Sección Quinta	90
3.3.3.4	La Personería Distrital	90
3.3.4	Otras Instituciones	90
3.3.4.1	Entidades de Salud Pública Municipales /Departamento Administrativo de Salud	90
3.3.4.2	Instituto de Investigaciones IDEAM	91
3.3.4.3	Cuerpo de Bomberos del Distrito de Cartagena	91
3.3.4.4	Sector Productivo / Regulado	92
3.3.4.5	Entidades de apoyo	92
3.3.4.6	Fuerza Pública y otras Autoridades	92
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS ESQUEMAS DE GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL VIGENTE EN LAS CIUDADES DE BOGOTÁ, EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE ACCION LOCAL PARA LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD PAMCA.	94
4.1	EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	95
4.2	SECRETARIA DE AMBIENTE DEL DISTRITO CAPITAL DE BOGOTÁ	96
4.3	PLANES DE ACCIÓN LOCAL PAMCA	97
5.	PROPUESTA DE GESTION PUBLICA AMBIENTAL PARA LA	101

	CALIDAD DEL AIRE DEL DISTRITO DE CARTAGENA	
5.1	ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE GESTION PÚBLICA AMBIENTAL	103
5.1.1	Etapa de Planificación	103
5.1.1.1	Política de Calidad del aire para el Distrito de Cartagena	108
5.1.2	Etapa de Ejecución	108
5.1.3	Etapa de Control	109
5.1.4	Etapa de Evaluación y Retroalimentación	109
5.2	Plan de Acción Local PAMCA para el Distrito de Cartagena	109
5.2.1	Estructura del Plan de acción local	111
5.2.1.1	Justificación del PAMCA	111
5.2.1.2	Información general sobre el Distrito de Cartagena	111
5.2.1.3	Descripción de las Fuentes de contaminación	112
5.2.1.4	Estado de la Calidad del aire existente	112
5.2.1.5	Impacto de la contaminación del aire en la sociedad	112
5.2.2	Objetivos y metas del PAMCA –local	113
5.2.3	Programación de las Medidas de acción	113
5.2.3.1	Medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia	113
5.2.3.2	Medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro	117
5.2.3.3	Medidas para aplicar durante los Estados de alerta	119
5.2.4	Cronograma, financiamiento y asignación de roles y responsabilidades	120
6	ANALISIS	121
7	CONCLUSIÓN	124
8	BIBLIOGRAFIA	125

## INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Estructura Jurídica del Sistema Ambiental para el Distrito de Cartagena.	31
Tabla 2	Fuentes de Financiación de Municipios y Autoridades Ambientales.	36
Tabla 3	Fuentes de Financiación para las CAR'S.	37
Tabla 4	Aplicación de Tributos para el Sistema Ambiental.	37
Tabla 5	Incentivos Tributarios.	38
Tabla 6	Niveles Permisibles para contaminantes criterio.	43
Tabla 7	Normas Especiales de Emisión de Partículas para Calderas de carbón.	44
Tabla 8	Legislación aplicable a las normas de ruido ambiental.	47
Tabla 9	Efectos a la salud de algunos contaminantes atmosféricos	49
Tabla 10	Sistema de Administración Pública del Distrito.	52
Tabla 11	Distribución de Áreas en las Localidades del Distrito.	53
Tabla 12	Sectores más dinámicos en la producción industrial de Cartagena 2005.	59
Tabla 13	Listado de industrias instaladas en el Distrito de Cartagena con emisiones atmosféricas	70
Tabla 14	Identificación de empresas seleccionadas para el análisis de emisiones.	74

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 15 Distribución del parque automotor del Distrito de Cartagena.	77
Tabla 16 Documentos de Política Ambiental de Colombia	84
Tabla 17 Propuesta de Gestión Pública para la prevención y control de la calidad del aire	105

## INDICE DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Distribución promedio del PIB del departamento de Bolívar por grandes sectores económicos, 2005	58
Gráfica 2 Incremento del Parque automotor. Cartagena 1900 al 2005	75

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Diseño Metodológico	22
Figura 2	Normatividad que Reglamenta el tema del aire	36
Figura 3	Localización del Distrito de Cartagena en el Caribe.	51
Figura 4	Plano del Distrito de Cartagena.	53
Figura 5	Usos del Suelo en el Distrito de Cartagena	56
Figura 6	Rosa de Vientos Multianual 20 años del Distrito de Cartagena	61
Figura 7	Ubicación de la Industria con Permiso de Emisiones Atmosféricas	66
Figura 8	Proceso de Desarrollo de un PAMCA local	100
Figura 9	Etapas de la Gestión Pública Ambiental	102
Figura 10	Esquemmatización de la Propuesta de Gestión Pública Ambiental	107

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

		Pág.
Foto 1	Congestión vehicular	78
Foto 2	Panorámica del Sector Industrial de Mamonal con presencia de Smog fotoquímico	80

## INTRODUCCION

En Colombia como en la mayor parte del mundo es necesario trabajar sobre la deficiente calidad del aire, que constituye un grave problema ambiental y de salubridad pública; especialmente en las tres cuartas partes de Colombianos que viven en las zonas urbanas, sometidos a los estragos de salud que causan la polución, la lluvia acida, los altos contenidos de plomo en el aire por el smog de los autos, entre otros. La contaminación del aire es una de las causas del incremento en el índice de patologías respiratorias y de la mortalidad prematura. Los daños a las estructuras de los edificios, monumentos públicos, cultivos y el deterioro de la visibilidad, pudieran contarse en el haber de los estragos que causa este problema.

Solamente el material particulado causa aproximadamente 6.000 muertes prematuras y 7.400 casos nuevos de bronquitis crónica en el país cada año<sup>1</sup>. Para afrontar este problema, Colombia necesita con urgencia intensificar sus esfuerzos por implementar una amplia estrategia tendiente a disminuir la contaminación atmosférica urbana en general y en especial, ejercer un control riguroso en cuanto al material particulado fino.

Con respecto al tema, en éste documento se presenta una propuesta para mejorar la gestión pública del Distrito de Cartagena, en torno a los niveles de

---

<sup>1</sup> Informe del Banco Mundial .1992

coordinación y cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, en lo referente a la protección de la calidad del Aire y prevención de la contaminación atmosférica, consagrada en la legislación ambiental Colombiana e incorporado en los Planes de Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, el Plan de Desarrollo Distrital y los Planes de Acción Local del Establecimiento Público Ambiental EPA, así como la evaluación de los mismos.

Al otorgarle carácter de Ley al Plan Nacional de Desarrollo, y hacer obligatoria la evaluación de la gestión pública en términos de las políticas, los programas y los proyectos en él consignados, la Constitución Política de Colombia subraya la responsabilidad que el Estado tiene, frente a la sociedad civil, de hacer un uso eficiente y eficaz de los recursos públicos, dirigiéndolos hacia el cumplimiento de los objetivos prioritarios de desarrollo económico, social y ambiental del país<sup>2</sup>.

La estrategia para el mejoramiento de la Gestión Pública para la prevención de la contaminación atmosférica, busca que la acción de las entidades del Estado gire en torno a los intereses generales del Distrito de Cartagena y tenga como propósito fundamental propiciar un cambio radical, pero paulatino, en las entidades del Estado hacia una nueva cultura de la gestión pública orientada a resultados, en la cual el ciudadano sea el eje del desempeño de la administración y se persiga permanentemente el mejor aprovechamiento de los recursos.

La propuesta se basa en el fortalecimiento de dos aspectos fundamentales de la administración estatal: la Gestión sistémica con participación ciudadana y la Capacidad institucional de los organismos y entidades gubernamentales.

Entendiéndose por gestión sistémica la articulación permanente de los procesos de planeación, acciones de gobierno y evaluación, con la cual la planeación deja de ser un proceso estático para convertirse en uno dinámico continuamente

---

<sup>2</sup> Conpes 2790. Gestión Pública Orientada a resultados

retroalimentado. Haciéndose necesario la evaluación permanente de los resultados de la ejecución de los planes, para reformular el diseño de estrategias y reorientar, cuando así se requiera, las acciones de gobierno hacia el cumplimiento sistemático de los objetivos del Plan.

En este contexto el Alcalde y los responsables directos de la gestión ambiental y de la prestación de los servicios sociales son los gerentes sociales, por excelencia de la propuesta de gestión, ya que les corresponde la asignación y la ejecución de la gran mayoría de los recursos de la inversión social del Estado.

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

Las Gestión pública ambiental para garantizar la calidad del aire en el Distrito de Cartagena en los últimos cinco años, no ha contado con una herramienta de planificación específica para la prevención y control del problema de la contaminación del aire por emisiones de fuentes móviles y fijas, toda vez que se carece de estudios técnicos e investigación sobre el tema en este periodo; que comprendan las mediciones, análisis y evaluación de estado del aire en la ciudad. El último estudio que se conoce fue realizado por Cardique en 1998 el cual se realizó con muestreos puntuales, que no incluyó el análisis de los resultados obtenidos y que no permitieron conocer el estado de la calidad del aire.

No existe en la ciudad, una red de calidad del aire para conocer el estado actual del recurso, o para hacer control y vigilancia del mismo.

Por lo anterior existe una gran debilidad en la gestión ambiental del Distrito de Cartagena, para la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad de aire por parte de las autoridades ambientales competentes (Cardique, EPA, Alcaldía y otras instituciones relacionadas con el tema).

No se conoce actualmente el volumen de las descargas diarias de contaminantes a la atmósfera, el estado real de la calidad del aire que respiramos los Cartageneros, y mucho menos los efectos epidemiológicos relacionados con los problemas de contaminación atmosférica.

Esta gran debilidad se manifiesta en:

- Falta de un completo inventario de emisiones atmosféricas, preciso y actualizado que indique las características, cantidades y tasa de emisión de contaminantes arrojados a la atmósfera por los diferentes tipo de fuentes de emisión (fijas o móviles) que sirva como instrumento en los procesos de gestión de calidad del aire.
- Ausencia de estudios de dispersión de contaminantes y modelación matemática de la calidad del aire confiables y actualizados, que permitan prevenir a futuro la contaminación atmosférica, evaluar el ingreso de nuevas empresas en la zona industrial y sean de utilidad para el ordenamiento territorial en la definición de los usos de suelo.
- No existe un Sistema de Vigilancia de la calidad del aire o de monitoreo de contaminantes en la zona en forma continua y permanente, que permita determinar niveles de concentración de contaminantes y verificar su cumplimiento con los niveles máximos permitidos de emisión de contaminantes, acorde con la normatividad atmosférica colombiana.
- Existe una gran debilidad técnica e institucional, por baja capacidad para recolectar, administrar y analizar información ambiental, económica y de salud, teniendo como consecuencia información insuficiente y no confiable.
- Falta información meteorológica, útil para correr modelos de dispersión atmosféricos y realizar estudios de calidad de aire.
- Falta de incentivos en el transporte público para la renovación del parque automotor, del consumo de combustibles más limpios y adopción de procesos productivos de menor impacto.

- Relaciones débiles en las políticas sectoriales en el tema de la calidad del aire.
- Poca coordinación entre las autoridades de salud y ambiente, que permitan asociar las enfermedades respiratorias con la problemática de la contaminación atmosférica.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

El objetivo general de este proyecto es elaborar una propuesta de Gestión Pública Ambiental, para la protección de la calidad de aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica en el Distrito de Cartagena.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la calidad del aire y contaminación atmosférica del Distrito de Cartagena.
- Realizar la evaluación de los instrumentos de planificación y de la gestión pública ambiental de la calidad del aire y contaminación atmosférica en el Distrito de Cartagena.
- Revisar y analizar los esquemas de gestión pública ambiental para la calidad del aire de las ciudades de Bogotá y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Metodología de elaboración de Planes de Acción Local de la Calidad del Aire (PAMCA) propuesta por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otros.
- Elaborar un plan de acción con estrategias, planes y programas de los diferentes actores de la Gestión Pública para la prevención y control de la contaminación.

## **JUSTIFICACION**

Dada la descoordinación existente en la Gestión Pública ambiental y teniendo en cuenta los proyectos de expansión urbanística, comercial, turística, industrial y portuario del Distrito de Cartagena, ligado al incremento del parque automotor y el flujo vehicular que incrementarían las emisiones de contaminantes al aire, consideramos pertinente realizar en primera instancia un diagnóstico de la actual Gestión Pública Ambiental de la calidad del aire, que nos indique la situación actual de la problemática y que sirva de fundamento para la formulación de una Propuesta de Gestión Pública Ambiental para la Calidad del Aire, de tal forma que se tomen acciones de control, prevención y protección del mismo.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Para la elaboración de la propuesta de gestión pública ambiental de la calidad del aire del Distrito de Cartagena, se revisó la información correspondiente a los últimos cinco años y relacionada con las fuentes de emisión, caracterización de los contaminantes, estudios realizados sobre el tema en el Distrito, programas y proyectos ejecutados por las autoridades ambientales y Distritales, percepción de la ciudadanía sobre la gestión ambiental de la calidad del aire entre otros.

La fuente de información primaria se obtuvo a través de entrevistas informales y visitas de campo. La fuente de información secundaria a través de consulta directa, revisión documental y revisión cartográfica.

La formulación de la propuesta de Gestión Ambiental se realizó desarrollando en su orden las siguientes etapas:

- Revisión teórica de los componentes que intervienen en la contaminación atmosférica y de calidad del aire en términos de:
  - Tipos de contaminantes.
  - Fuentes de Contaminación
  - Condiciones meteorológicas y climáticas que intervienen en la Dispersión de contaminantes.
  - Control y vigilancia de la calidad del aire.
- Revisión de las Leyes, Decretos y normas que regulan el tema de la contaminación atmosférica.
- Revisión a la gestión pública ambiental para la calidad del aire desarrollado por las ciudades de Medellín y Bogotá.

Por tanto: En el capítulo 1, se realiza la caracterización de los factores determinantes de la calidad del aire y contaminación atmosférica del Distrito de Cartagena, con el fin de diagnosticar la calidad del recurso.

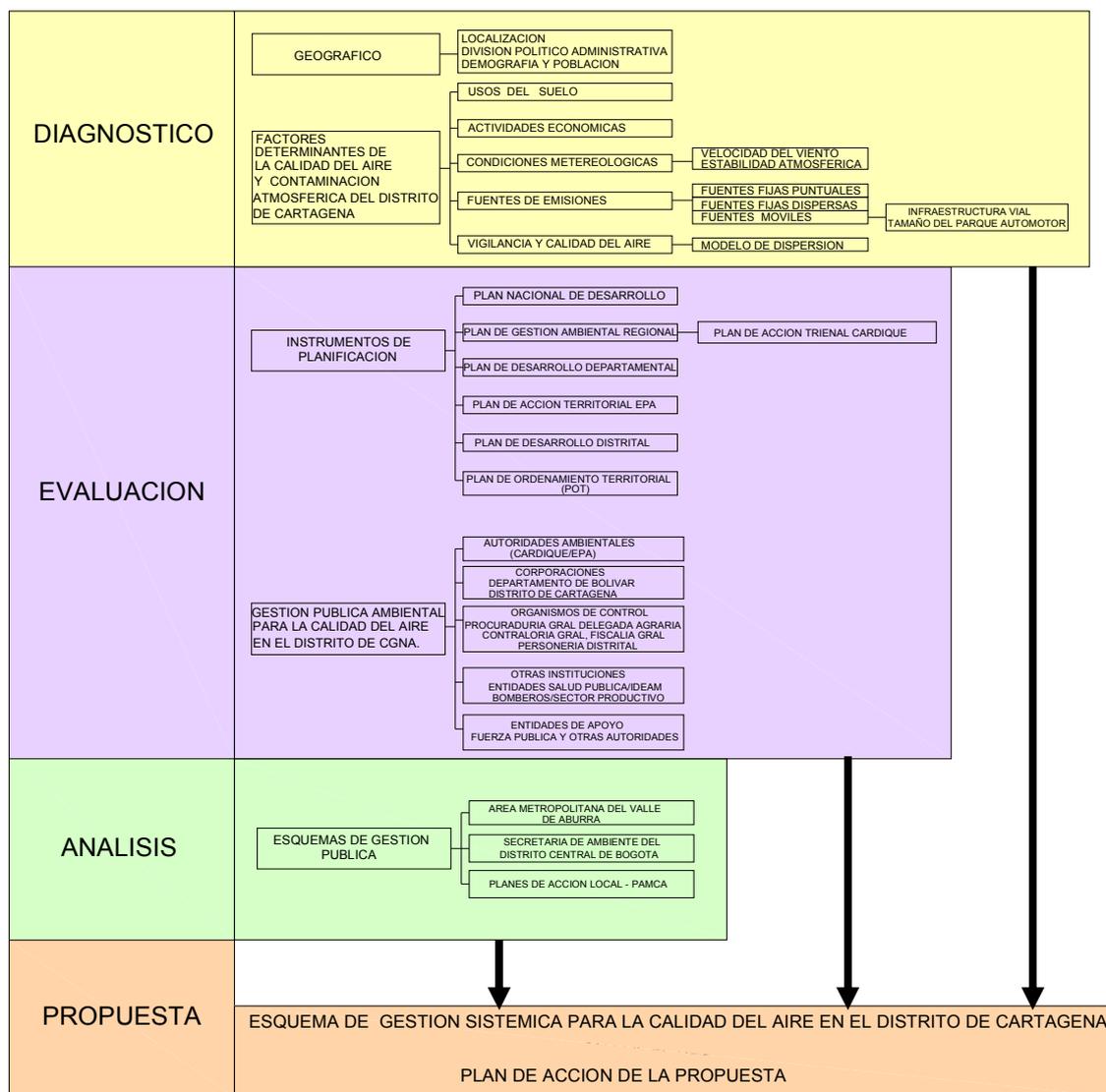
En el capítulo 3, se hace una revisión de los instrumentos de planificación a nivel local, regional y nacional, y la gestión pública ambiental de la calidad del aire y contaminación atmosférica en el Distrito de Cartagena, con el fin de conocer lo que incorporan los documentos vigentes y ejecutan las instituciones competentes con relación a la Gestión de la Calidad del Aire, para su posterior evaluación.

En el capítulo 4, se realiza el análisis de los esquemas de gestión pública ambiental para la calidad del aire desarrollado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Secretaria de Ambiente del Distrito Capital, y metodología para la elaboración de Planes de acción locales de la Organización Panamericana de la Salud –PAMCA.

Una vez realizado las etapas de diagnóstico, evaluación y análisis, anteriormente descritas y en concordancia con los lineamientos del documento Conpes 3344,

para la formulación de la Política de Prevención y control de la contaminación del aire, formulamos la propuesta de Gestión Pública ambiental para la calidad del aire del Distrito de Cartagena. Ver figura 1.

**Figura No.1**  
**Diseño Metodológico**



Fuente: Grupo de investigación

## 1. MARCO TEORICO

### 1.1. LA GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL DEL AIRE

**1.1.1. Antecedentes Internacionales.** En el ámbito internacional, la Gestión Ambiental tiene sus raíces en las reuniones mundiales realizadas por el llamado “Club de Roma”, hacia finales de los años 60, club que tenía interés de realizar un estudio sobre las tendencias e interacciones de un número limitado de factores que amenazaban a la sociedad global. A estas inquietudes le siguieron trabajos posteriores, entre los que se destacan:

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio ambiente humano (Estocolmo, 1972).
- Creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA- (Hábitat I, Vancouver, Canadá, 1976).
- Informe de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo: “Nuestro Futuro Común” (“Informe Brundtland”, 1987).
- Protocolo de Montreal (Montreal, 1987), relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, como acuerdo internacional que limita, controla y regula la producción, el consumo y el comercio de sustancias depredadoras de la capa de ozono, el cual se concertó el 16 de septiembre de 1987 y entró en vigor el 1° de enero de 1989.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático CMNUCC, como respuesta a las pruebas científicas que demostraban un vínculo entre las emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio

climático mundial. Colombia ratificó la convención mediante la Ley 164 de 1994 y se acogió a ella desde el 20 de junio de 1995.

- Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (“Cumbre de la Tierra”, Río de Janeiro, 1992), en el que se trabajaron temas específicos como el cambio climático, la biodiversidad biológica y el Plan de Acción denominado Agenda 21 formulándose recomendaciones y propuestas en temas como la protección de la atmósfera entre otros.
- Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos: Hábitat II (Estambul, Turquía. 1996).
- Protocolo de Kyoto, 1997, acuerdo internacional autónomo pero vinculado a la CMNUCC, que fija obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para países desarrollados y mecanismos de flexibilidad para el logro de las reducciones fijadas, incluyendo mecanismos de Desarrollo Limpio.
- Convenio de Estocolmo, (Estocolmo, 2000) sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, busca controlar las emisiones de sustancias clorofluorocarbonos, plaguicidas obsoletos, (DDT, Toxafeno, entre otros), aceites de transformadores con PCB’s, dioxinas y furanos, que causan contaminación del agua, aire y suelo, así como serios daños a la salud.
- Cumbre de Johannesburgo 2002- la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Sudáfrica, 2002), con el objetivo de centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de complicados retos, tales como la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la conservación de los recursos naturales en un mundo en el que la población crece cada vez más, aumentando así la demanda de alimentos, agua, vivienda, saneamiento, energía, servicios sanitarios y seguridad económica.
- Protocolo de Montreal (Septiembre de 2007). En la Reunión XIX de las Partes se aprobó la aceleración de la eliminación del consumo de los compuestos hidroclorofluorocarbonados (HCFCs), sustancias agotadoras de la capa de ozono, permitidas como sustancias de transición para la eliminación de CFCs.

**1.1.2. Concepto de la Gestión Pública.** Según Leonel Vega 2001, la Gestión Pública Ambiental se concibe como: *“Aquella realizada por el Sector Oficial, bajo la coordinación de las Entidades Publicas Ambientales competentes-EPAC-, con la colaboración de las Entidades Publicas Sectoriales y las entidades territoriales, y con la amplia participación comunitaria, con el objetivo fundamental de orientar, fomentar y controlar una adecuada actuación ambiental empresarial y ciudadana, conforme a los lineamientos de la política y objetivos ambientales estatales.”*

Según Andrés Ernesto Guhl 1998 y otros, la gestión ambiental es la acción conjunta del estado para lograr los objetivos del desarrollo; se expresa mediante el diseño de las políticas públicas, estrategias para su implementación, ejecución de programas y proyectos, monitoreo de los mecanismos de acción, evaluación de resultados y movimientos continuos, con base en la valoración de los aciertos y los errores, de forma que se garantice el cumplimiento de fines, objetivos, metas nivel de desempeño.

La gestión pública requiere la combinación o movilización de recursos, la construcción y consolidación de espacios de concertación, claros mecanismos de coordinación y la definición de planes precisos. Se articula a través de tres componentes principales, la política, el derecho y la administración. Estos tres componentes llevan implícitos otros elementos como la planificación, financiación, normatividad, estructura institucional, competencias, regulación, administración, manejo, operación, seguimiento, control y sanciones, que se deben aplicar de manera simultanea y complementaria para ser verdaderamente eficaces, la aplicación de un componente sin el otro no ofrece resultados en la gestión, muy por el contrario deslegitima la norma (Pérez Rafael 2000)

**1.1.3. Estructura Política de la Gestión.** La ley 23 de 1973 trae la primera definición de ambiente en su artículo 2° que establece: *“para efectos de la presente ley, se entenderá que el medio ambiente esta constituido por la*

*atmósfera y los recursos naturales renovables”* dejando por fuera las variables sociales y las bases geológicas.

Desde 1974 se han expedido cada cuatro años una política<sup>3</sup> Nacional Ambiental en los Planes de Desarrollo Nacional. Estos establecen los lineamientos para la formulación de los Planes de Desarrollo Regional, Departamental, Distrital y Trienal. Las políticas estatales son dictadas por el gobierno nacional, o sea, el Presidente y el Ministro de Medio Ambiente.

Iremos ahora de lo general a lo particular, y siendo así, diremos que a *nivel nacional*, la Constitución de 1991, dedicó sus 10 primeros artículos para enunciar aquellos que consideraba los principios orientadores del estado colombiano dentro de los cuales en el artículo 8°, está el de la protección de la riqueza natural de la nación como principio guía de la actuación del estado y los particulares. Pero fue en el Artículo 341 donde se estableció concretamente lo concerniente a la gestión pública, otorgándole el carácter de Ley al Plan Nacional de Desarrollo y la obligatoriedad de la evaluación de la gestión pública en términos de las políticas, los programas y los proyectos en él consignados, para hacer uso eficiente y eficaz de los recursos públicos dirigiéndolos hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo económico, social y ambiental del país y en la estrategia para el mejoramiento (CONPES 2790 de 1995).

La política ambiental, contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1990-1994 ordenó, entre otros, la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la contratación de créditos con la banca multilateral con el fin de fortalecer la gestión ambiental.

Posteriormente, el Plan Nacional de desarrollo 1994 -1998, aprobado por el Congreso de la República en el ámbito del nuevo orden constitucional, estableció

---

<sup>3</sup> Las Políticas Ambientales son el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del medio ambiente de una sociedad particular(PNUMA)

la política ambiental denominada “Hacia el desarrollo humano sostenible”, que entre sus objetivos básicos estableció promover una producción limpia y desarrollar una gestión ambiental sostenible. Formula siete programas para el desarrollo ambiental de los cuales “producción limpia” involucra acciones para la disminución de la contaminación atmosférica.

Luego, en el Plan Nacional de desarrollo 1998-2002, se incorpora “El proyecto colectivo ambiental para construir la paz” y define el agua como tema prioritario y articulador de la política ambiental. Dentro de los programas prioritarios con relación a la calidad del aire, se incluyen los programas de calidad de vida urbana, producción más limpia, mercados verdes, sostenibilidad de los procesos productivos.

Con el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, “Hacia un estado comunitario”. Se pierde la continuidad de la incorporación de los temas ambientales en los planes de desarrollo, enfocándose específicamente en la seguridad social, crecimiento económico y seguridad democrática.

Debido a la deficiencia en los planes de desarrollo de lineamientos de políticas para la prevención y control de la contaminación del aire, el Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES 2005, estableció a través del documento 3344, los lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire por fuentes fijas y móviles en el territorio nacional.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006- 2010 “Estado Comunitario Desarrollo para todos” reconoce la contaminación del aire como un problema sobre cuya importancia existe una amplia conciencia social en Colombia, que preocupa sobre todo, por sus efectos nocivos en la salud, el bienestar y la productividad de las personas. Este plan orienta la gestión ambiental hacia seis ejes estructurales,

dentro de los cuales se encuentra la prevención y control de la degradación ambiental pública.

*Descendiendo al plano del nivel regional* la planificación ambiental se direcciona a través de los Planes de Gestión Ambiental (PGAR) formulados por la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique cada 10 años, en cumplimiento del Decreto 1865 de 1994 en el que se las obliga a elaborar un Plan de Gestión Ambiental Regional en armonía con la planificación de la gestión ambiental de los departamentos, distritos y municipios, ya que es un instrumento que debe servir de marco para la acción coordinada de los municipios, especialmente en los temas de carácter supramunicipal y de ecosistemas compartidos por dos o más entidades territoriales. Para nuestro estudio se revisó el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al periodo 2002-2012.

Por otra parte la Corporación, cada tres años formula un Plan de Acción Trienal, en cumplimiento del Decreto 1200 del 2004, que establece el Plan como un instrumento de planificación en donde se concretan los compromisos institucionales para el logro de los objetivos y metas planteados en el Plan de Gestión Ambiental Regional. Los Planes de acción Trienal que se revisaron correspondieron a los periodos 2001 hasta el 2009.

*A nivel departamental*, la gestión ambiental se incorpora dentro del Plan de Desarrollo Departamental. Plan que sigue los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, realizando su propia labor de planificación ambiental y apoyo financiero y crediticio a los municipios. Con la labor primordial de armonizar, coordinar y complementar los planes de gestión regional de Cardique, acorde a las necesidades ambientales departamentales y la de los municipios. El Plan Departamental, “*Por el Bolívar que todos queremos*” 2004 – 2007, establecido mediante la Ordenanza del 11 de Mayo del 2004, fue revisado por parte del grupo investigador.

A nivel Distrital, el Plan de Desarrollo Turístico y Distrital de Cartagena de Indias es la herramienta de planificación en el que se incorpora los temas de planeación urbana, espacio y servicios públicos, hábitat, medio ambiente, vivienda, deporte entre otros temas. Para el desarrollo de la propuesta fue revisado el Plan de Desarrollo Distrital “Cartagena como siempre nuestro compromiso 2005-2007”, el cual en su estrategia sexta “Recuperando el Medio Ambiente”, se establecen las acciones que deberán ejercerse de manera conjunta con la Autoridad Ambiental regional, local o de la nación. Y en su programa Monitoreo, Control y Vigilancia de la Calidad Ambiental Urbana, determina los mecanismos de control y vigilancia que permitan velar por el cumplimiento de las normas y estándares ambientales establecidos en la legislación colombiana, bajo la responsabilidad del Establecimiento Público Ambiental (EPA).

En orden descendente de la escala de la gestión, en El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de India, POT 2001-2011, adoptado mediante decreto 0977 del 2001, descrito como: “El conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, implementados para orientar y administrar el desarrollo físico y la utilización del suelo en todo el territorio distrital”. Y a través del cual, se fortalece la integración del Distrito dentro del contexto de la economía regional, nacional e internacional garantizando su crecimiento en términos de seguridad, progreso económico, social, cultural y de mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, todo esto mediante acciones que aseguren su vocación como centro turístico del Caribe, puerto internacional competitivo y ciudad industrial, que impulsen la reactivación del área rural y favorezcan el desarrollo del comercio y los servicios de apoyo a los sectores productivos<sup>4</sup>.

El Plan de Acción Trienal 2004-2006, formulado por el Establecimiento Público Ambiental (EPA), adoptado mediante acuerdo 003 del 2003, desarrolla 4 líneas

---

<sup>4</sup> Informe GEO Cartagena, Proyecto de las Naciones Unidas

estratégicas, en la que cada una tiene programas y proyectos específicos para su desarrollo:

- Línea de política y normatividad ambiental
- Línea de control y manejo de los recursos naturales
- De Planificación y ordenamiento ambiental del territorio
- Educación ambiental y organización comunitaria

**1.1.4. Estructura Jurídica del Sistema Ambiental.** El ámbito de la Autoridad Ambiental, incluye la formulación de políticas, planes programas y proyectos generales; la coordinación interinstitucional; la expedición de normas ambientales; la expedición de permisos y licencias y la administración de áreas especiales. Son Autoridades Ambientales el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y las entidades territoriales.

El ámbito del control y la vigilancia ambiental esta en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, de las Corporaciones Autónomas Regionales, de la Procuraduría y Contraloría General de la República y de los mecanismos de acción y participación ciudadana.

En el ámbito de la ejecución de programas, proyectos y actividades, están a cargo de las instituciones públicas nacionales y territoriales, de las comunidades, de las organizaciones sin fin de lucro, de los usuarios y sus asociaciones.

Estos cuatros niveles pueden ser ejercido en forma excluyente o compartida por instituciones u organizaciones públicas o privadas.

**Tabla No. 1**  
**Estructura Jurídica del Sistema Ambiental para el Distrito de Cartagena**

<b>1</b>	<b>Organización Ejecutiva</b>
1.1	Ministerio del Medio Ambiente (MAVDT)
1.2	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (Cardique)
1.3	Establecimiento Público Ambiental (EPA)
<b>2</b>	<b>Organización Judicial</b>
2.1	La Corte suprema de Justicia
2.2	El Concejo de estado
2.3	La Corte Constitucional
2.4	Fiscalía General de la Nación
2.5	C.T.I
2.6	Consejo Superior de la Judicatura
2.7	Tribunales y Jueces
<b>3</b>	<b>Órganos de Control</b>
3.1	El Ministerio Público
3.2	Procurador General de la Nación
3.3	Contraloría General de la República
<b>4</b>	<b>Órganos Gubernamentales</b>
4.1	Universidad de Cartagena
4.2	DADIS
4.3	Cámara de comercio
4.4	Departamento Administrativo de Transporte
<b>5</b>	<b>Órganos NO Gubernamentales</b>
5.1	Universidad Tecnológica de Bolívar
5.2	Sector Productivo
5.3	ANDI

**Fuente:** Grupo de Investigación.

#### **1.1.4.1 Estructura Jurídica del Sistema Ambiental del Distrito de Cartagena.**

Tal como se muestra en Tabla No. 1, a nivel nacional la pirámide de la organización ejecutiva esta comprendida, en su cumbre por el gobierno nacional quien a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial como organismo rector de la gestión ambiental, define las políticas y regulaciones a las que se sujetarán todos los estamentos.

Descendiendo en orden de competencias, y para el caso específico del Distrito de Cartagena encontramos a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique –CARDIQUE, como Autoridad Ambiental regional y ente corporativo de carácter

público, dotado de autonomía administrativa y financiera regional, con patrimonio propio y personería jurídica. Cuya función general es de administrar dentro de su jurisdicción.

Siguiendo el orden descendente estaría el establecimiento Público Ambiental de Cartagena de Indias EPA-CARTAGENA, organismo de carácter público del orden Distrital, dotado de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargado de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y de las políticas ambientales nacionales, regionales y locales, que ejercerá las mismas funciones de la Corporación Autónoma Regional, dentro del perímetro urbano, de la cabecera distrital, y de acuerdo con el Artículo 65 de la Ley 99 de 1993, las funciones del Alcalde Mayor en materia ambiental en el área rural y urbana, sin detrimento de las funciones que ejerce la corporación en el área rural (Gaceta Distrital, Cartagena Nuestra casa, 2005)

En un estadio menor, el Decreto 1333 de 1987 estableció cambios significativos a nivel conceptual, erigiéndose entonces como un conjunto de normas que aterrizan la obligación de la gestión en el ámbito municipal y otorgando a los Alcaldes esta función principal al interior de su jurisdicción.

**1.1.5. Legislación Ambiental Nacional aplicable.** En la legislación ambiental colombiana, las normas básicas que introducen una serie de conceptos relacionados con el tema del aire, son el Código de los Recursos Naturales (Decreto-Ley 2811 de 1974), el Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud y el Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.

Con el Decreto 2811 de 1974, se establece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, donde se dio origen al

marco legal del Sistema de manejo de la calidad del aire en Colombia. Este código no incluyó normas específicas de control de la contaminación, pero en su Artículo 75 estipula que el Gobierno Nacional debía aprobar las normas orientadas a prevenir la contaminación atmosférica.

Posteriormente la Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional) definió los criterios generales para la elaboración de normas relacionadas con el manejo y control de residuos, descargas contaminantes y emisiones que pudieran afectar la salud humana. El Código Sanitario, preparado por el Ministerio de Salud, condujo a la preparación y aprobación del Decreto 02 de 1982, que definió los Estándares Ambientales Nacionales para cinco contaminantes del aire las partículas suspendidas totales (TSP), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el Monóxido de carbono (CO), los Óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el Ozono (O<sub>3</sub>).

En 1991, se adopta la Constitución Política de Colombia: En cerca de 80 artículos hace referencia al derecho de los ciudadanos a gozar de un ambiente sano; fija responsabilidades ambientales al Estado y la Sociedad civil y fomenta la participación ciudadana.

Un año después de la Cumbre de la Tierra, Colombia promulga la Ley 99 de 1993, que liquida el Inderena, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, definiéndolo en su Artículo 4 como “el conjunto de orientaciones y normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales contenidos en la Ley” y luego define sus componentes.

Posterior a la Constitución Política de 1991, la producción legislativa desarrollada ha incorporado en sus articulados Leyes como la 152 de 1994, que establece la obligatoriedad de incorporar programas y proyectos ambientales en los Planes de Desarrollo; la Ley 142 de 1994 (prestación de servicios públicos), la Ley 134 de

1994, que establece criterios y mecanismos para la participación de las comunidades en los procesos de planeación de las entidades territoriales, y la Ley 388 de 1997, de Desarrollo Territorial, que incluye el componente ambiental como base para el ordenamiento del territorio.

Posterior a la Ley 99 de 1993, en Colombia se ha desarrollado toda una legislación relacionada con el uso de crudos pesados, control de emisiones vehiculares, calidad de combustibles, control de emisiones de hornos incineradores, beneficios tributarios para equipos de control ambiental, regulación de fuentes fijas y niveles de prevención, alerta y emergencia entre otros, tal como se señala en la figura No.2.

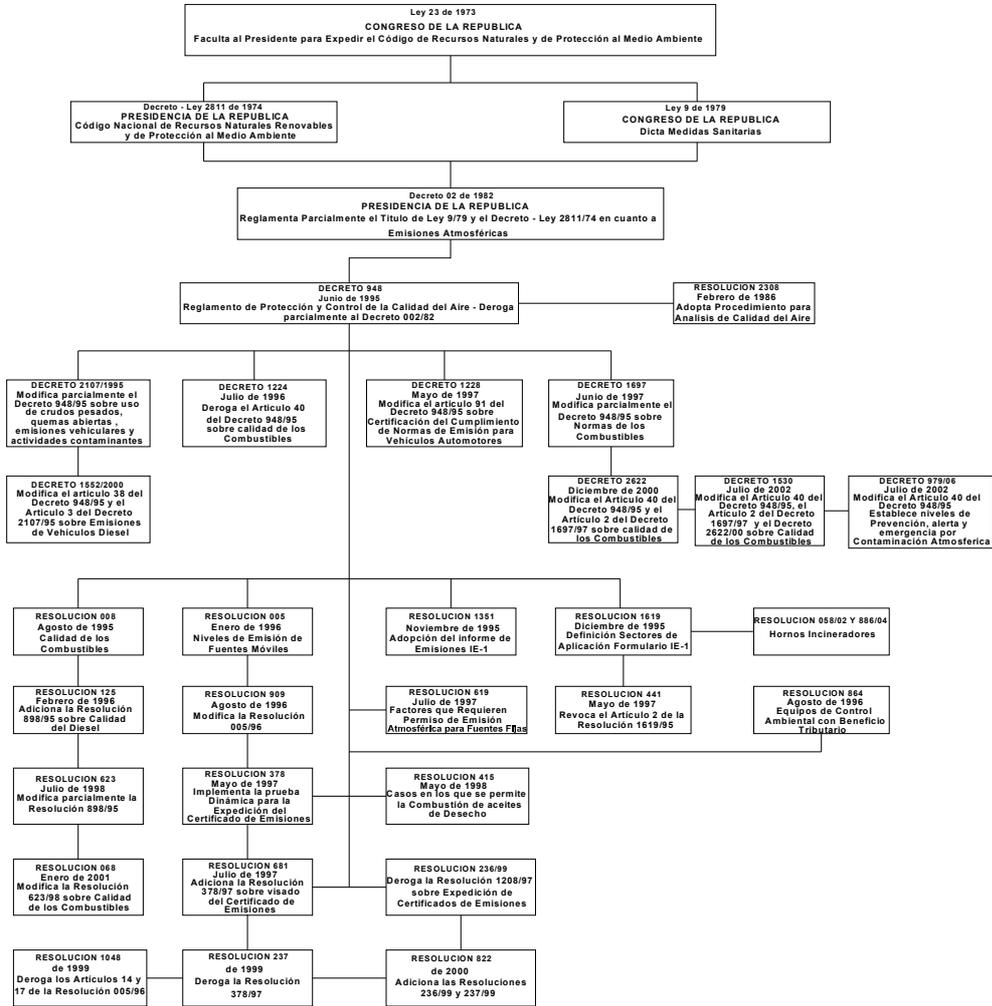
**1.1.6. Recursos Financieros de la gestión pública ambiental.** A continuación se describen los recursos financieros de que disponen las Autoridades Ambientales, así como los beneficios tributarios de que goza el sector productivo. Estos recursos provienen de tres fuentes principales:

- Fuentes de generación propias
- Fuentes que se ofrecen desde el nivel central.
- Fuentes desde otros factores externos.

En la Tabla No.2, se identifican las principales fuentes financieras de los municipios y Corporaciones para realizar la gestión ambiental.

Para el caso de las CARS las fuentes de generación propias se originan de la aplicación de instrumentos económicos, compensatorios o financieros, tal como se describe en la Tabla No.3.

**Figura No.2**  
**Normatividad que reglamenta el tema del aire**



Fuente: Grupo Investigador.

**1.1.6.1. Tasas, Impuestos y Contribuciones.** El Sistema Tributario Colombiano posibilita la aplicación de tributos bajo tres modalidades: tasas, impuestos, y contribuciones, tal como se presenta en la Tabla No. 4.

**Tabla No. 2**  
**Fuentes de Financiación de Municipios y Autoridades Ambientales**

Fuentes Financieras	Subclasificación	Aplicación
Ingresos corrientes	Ingresos Tributarios	No reporta
	Ingresos no tributarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencias del sector eléctrico</li> <li>• Participación en las regalías y compensaciones por explotación de recursos naturales no renovables</li> <li>• Contribución de valorización.</li> </ul>
Recursos de capital		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonos</li> <li>• Crédito interno: Findeter, Institutos regionales.</li> <li>• Crédito externo: Multilateral y bilateral.</li> <li>• Crédito de proveedores.</li> </ul>
Transferencias		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situado fiscal</li> <li>• Participación en ingresos corrientes de la nación</li> <li>• Sistema Nacional de Cofinanciación</li> </ul>
Otras fuentes		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créditos internacionales de nivel central.</li> <li>• Fondos y programas del nivel nacional que apoyan acciones ambientales en el nivel territorial.</li> <li>• Cooperación técnica y financiera internacional.</li> </ul>

Fuente: Guhl Ernesto y Otros. Guía para la Gestión Regional y Local

**1.1.6.2. Sanción y Jurisdicción** .El Ministerio, las Corporaciones Autónomas Regionales, Departamentos, Municipios, Distritos y Establecimientos Públicos, están investidos de funciones policivas para la imposición y ejecución de las medidas policivas, multas y sanciones establecidas por la ley que sean aplicables según el caso. Son medidas preventivas:

- La amonestación verbal o escrita
- La suspensión de obra o actividad, cuando de su prosecución pueda derivarse daño o peligro para el recurso aire o la salud humana o cuando la obra o actividad se haya iniciado sin el respectivo permiso, concesión, licencia o autorización.

**Tabla No.3**  
**Fuentes de financiación para la CARS**

<b>Instrumentos económicos</b>	<b>Medidas compensatorias</b>	<b>Instrumentos financieros</b>
Aplicación de las Tasas retributivas y compensatorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia eléctrica.</li> <li>• Regalías</li> <li>• Compensaciones por explotación de minerales</li> <li>• Indemnizaciones por los daños ambientales, por las acciones populares de que trata el Artículo 88 de la Constitución.</li> <li>• Contribuciones de valorización.</li> <li>• Impuesto de timbre de vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predial</li> <li>• Donaciones.</li> <li>• Transferencias de las entidades públicas y privadas.</li> <li>• Recursos de capital</li> <li>• Cobros por la prestación de servicios ambientales especializados (expedición de licencias, permisos, concesiones y autorizaciones, por control y vigilancia, multas).</li> </ul>

Fuente: Guhl Ernesto y Otros. Guía para la Gestión Regional y Local

**Tabla No. 4**  
**Aplicación de Tributos para el Sistema Ambiental**

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Sustento Jurídico</b>	<b>Entidades habilitadas</b>	<b>Sujetos del cobro</b>
Tasas retributivas	Cobrar por la utilización directa e indirecta de la atmósfera, para introducir o arrojar emisiones y descargas resultado de las actividades antrópicas o de servicio. Se aplica a la contaminación causada dentro de los límites permisibles	Artículo 42 de la Ley 99-93	CARS y Autoridades Ambientales Urbanas	Autoridades Ambientales
Tasas compensatorias	Garantizar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales. Pretende racionalizar el uso de Recursos Naturales.			Ninguna

Fuente: Guhl Ernesto y Otros. Guía para la Gestión Regional y Local

**1.1.6.3. Sector Privado y Subsidios.** En el país los subsidios se han aplicado bajo dos modalidades: Descuentos, exenciones tributarias y subsidios directos. A través de estos se ha incentivado la producción limpia, adquisición de equipos y sistemas que controlan la contaminación, impulso a las actividades de

investigación en medio ambiente. En la Tabla No.5 se identifican los principales incentivos de que goza el sector privado.

**Tabla No. 5**  
**Incentivos Tributarios**

Incentivo	Sustento Jurídico	Beneficiarios
Exención en el IVA por inversiones en el mejoramiento del medio ambiente y sistemas de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 424-4 del Estatuto Tributario</li> <li>• Artículo 428 literal f del Estatuto Tributario</li> </ul>	Todos los agentes responsables del IVA : Municipios, CARS, Institutos, Entidades oficiales, sector productivo etc.
Descuento en el IVA para el control de emisiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 485-1 del Estatuto Tributario</li> </ul>	Personas naturales o jurídicas, que cumplan con la condición
Exención en el IVA por el uso de combustibles que causen menos impactos en la atmósfera : Gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 424-6 del Estatuto Tributario</li> <li>• Artículo 425 del Estatuto Tributario</li> <li>• Artículo 476 numeral 4 del Estatuto Tributario</li> </ul>	Empresas distribuidoras de gas y usuarios finales.
Deducción en el impuesto de renta y complementarios para inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 158-2 del Estatuto Tributario</li> </ul>	Todos los agentes responsables del Impuesto de renta y Complementarios: Se excluyen las entidades y entes públicos
Descuento en el impuesto de circulación y tránsito, (incentivo del nivel territorial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 20 de la Ley 44 de 1990</li> </ul>	Personas naturales o jurídicas, propietarias de vehículos y que sean responsables de este impuesto.
Deducción de la renta gravable por donaciones a las entidades ambientales y de carácter científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 125- del Estatuto Tributario</li> <li>• Artículo 158-1 del Estatuto Tributario</li> <li>• Artículo 126-3 del Estatuto Tributario</li> </ul>	Institutos de investigación, ONG´s, Fundaciones e instituciones sin ánimo de lucro dedicados al medio ambiente.

**Fuente: Guhl Ernesto y Otros. Guía para la Gestión Regional y Local**

Cuando ocurriere violación de las normas sobre protección ambiental o sobre manejo del recurso aire, el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE o las Corporaciones Autónomas Regionales impondrán las sanciones que se prevén en el Artículo 85 de la Ley 99 de 1993, según el tipo de infracción y la gravedad de la misma a través de multas, suspensión del registro o de la licencia, concesión, permiso o autorización, cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio respectivo, revocatoria o caducidad del permiso o concesión, entre

otros. Si fuere el caso, denunciarán el hecho ante las autoridades competentes para que se inicie la investigación penal respectiva.

## **1.2. LA CONTAMINACION ATMOSFERICA Y LA CALIDAD DEL AIRE**

En esta sección se revisan los elementos básicos que intervienen en la contaminación atmosférica, condiciones atmosféricas, tipos de fuentes, estándares de normas y los efectos de la salud; con el objeto de realizar una comparación con la situación encontrada en el Distrito y poder evaluar el estado de la calidad del aire y la contaminación atmosférica.

### ***1.2.1. Concepto de la Contaminación atmosférica y de la Calidad del aire.***

Para Sánchez Triana, la contaminación atmosférica es el resultado de incorporar al aire sustancias extrañas y formas de energía, en cantidades y tiempos de permanencia que puedan causar deterioro ambiental, alteración del bienestar de la sociedad y degradación de los ecosistemas.

Así mismo La Norma de Calidad del aire o nivel de inmisión se expresa como el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana

***1.2.2. Factores que intervienen en la Contaminación atmosférica.*** El problema de la contaminación atmosférica debe analizarse en función de la fuente de emisión, los estándares de la regulación, la naturaleza del contaminante, la ubicación geográfica del área del estudio, el modelo de dispersión de los contaminantes, la topografía, la sensibilidad de los ecosistemas que afecta y los efectos a la salud.

***1.2.2.1. Fuentes de Emisión.*** Las fuentes de emisión se clasifican en fuentes naturales y artificiales, las fuentes naturales son el producto de procesos

biológicos y erupciones de volcanes que llevan a la atmósfera polvos y gases muy difíciles de controlar. Las fuentes artificiales son el producto de las actividades antrópicas que al contrario de las primeras pueden ser controladas y medidas a fin de evitar la contaminación atmosférica y proteger la calidad del aire.

Las fuentes de emisión especialmente controlada y considerada como de prioritaria atención por parte de las Autoridades Ambientales, según el Art.4 ° del Decreto 948/95 son:

- Las quemas de bosque natural y de vegetación protectora y demás quemas abiertas prohibidas.
- La quema de combustibles fósiles utilizados por el parque automotor.
- La quema industrial o comercial de combustibles fósiles.
- Las quemas abiertas controladas en zonas rurales.
- La incineración o quema de sustancias, residuos y desechos tóxicos peligrosos.
- Las actividades industriales que generen, usen o emitan sustancias sujetas a los controles del Protocolo de Montreal, aprobado por la Ley 29 de 1992
- Las canteras y plantas trituradoras de materiales de construcción.

Entre las fuentes mas importantes de contaminación atmosféricas se encuentran las fuentes fijas como las industrias (industria manufacturera y las explotaciones mineras) y centrales eléctricas, fuentes móviles, compuesta casi en su totalidad por los gases de escape de los vehículos y fuentes dispersas, entre ellas las relacionadas con la agricultura, la construcción, el almacenamiento de sustancia liquidas combustibles y las emisiones de sectores residenciales y comerciales (Ernesto Sánchez Triana)<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Prioridades Ambientales Colombianas, informe de consultoría. Banco Mundial.

Las fuentes fijas pueden ser puntuales (aquellas que emiten contaminantes al aire por ductos o chimeneas) o dispersa (cuando los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales o las emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto).

Los principales procesos productivos causantes de contaminación atmosférica son: Refinerías de Petróleo, Plantas de cemento, Plantas de mezclas asfálticas, Fabricas de ladrillos y tubos, Industria metalúrgica, Producción de Coke, Planta de ácido sulfúrico, Industria de productos de cal, Plantas de ácido nítrico, Producción de fibra de vidrio y la producción de carburo de calcio. Así mismo los principales procesos de contaminación atmosféricas se producen en las calderas y hornos de carbón, calderas y hornos de crudo y aceite quemado, calderas y hornos de bagazo y fibras vegetales, calderas y hornos de A.C.P.M.

Los *Contaminantes como* los Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Partículas, Ozono troposférico (O<sub>3</sub>), Hidrocarburos (HC) y metales, entre otros son llamados contaminantes *Primarios* por ser emitidos a la atmósfera desde un foco identificable y afectan la calidad del aire o el nivel de inmisión.

Los Contaminantes como Ozono estratosférico (O<sub>3</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) son llamados contaminantes secundarios por que se forman a partir de reacciones químicas y fotoquímicas entre contaminantes primarios del aire u otros compuestos. Estos producen daños a la atmósfera y pueden o no afectar el nivel de inmisión.

El material particulado proviene de fuentes como gases de escape de vehículos, sitios de construcción, carreteras no pavimentadas, piedra triturada y madera incinerada.

El dióxido de azufre, proviene de la combustión de combustibles fósiles, como el crudo y el carbón.

Los óxidos de nitrógeno (NOx), se originan en gases de escape de vehículos, instalaciones de combustión como las centrales eléctricas y actividades industriales y agrícolas.

Las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos provienen principalmente de los automotores que circulan en los centros urbanos, debido a la combustión incompleta.

Los contaminantes emitidos en cada una de las fuentes mencionadas pueden dispersarse o concentrarse dependiendo del clima y las características del relieve en donde se emiten. Ellos al llegar a la atmósfera pueden reaccionar con otras sustancias allí contenidas, potencializando su efecto dañino sobre el medio ambiente, formando nuevas especies químicas que resultan con alto poder toxico.

**1.2.2.2. Normas de Calidad de Aire.** Las Normas Nacionales de la Calidad del Aire del Ambiente de los Estados Unidos, establecieron como contaminantes criterios<sup>6</sup> los Óxidos de Azufre, Material en partículas finas, Monóxido de Carbono, Ozono, Bióxido de Nitrógeno y el Plomo<sup>7</sup>. A su vez Colombia a través de la Resolución 601 de 2006, estableció los niveles máximos permitidos en condiciones de referencia para los contaminantes criterios, los cuales se indican en la Tabla No.6

---

<sup>6</sup> Contaminantes Criterios son los contaminantes del aire que se creen peligrosos para la salud humana regulados por la National Ambient Air-Quality Standard, que fueron emitidos por el documento Air-Quality Criteria (Criterios de la Calidad del Aire), antes que publicaran las normas.

<sup>7</sup> Noel de Nevers. Ingeniería de Control de la Contaminación del aire.

**Tabla No.6**  
**Niveles permisibles para contaminantes criterio**

Contaminante	Unidad		Limite máximo permisible		Tiempo de Exposición
PST	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		100	-	Anual
			300	-	24 horas
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		70	-	Anual
			150	-	24 horas
SO <sub>2</sub>	ppm	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	0.031	(80)	Anual
			0.096	(250)	24 horas
			0.287	(750)	3 horas
NO <sub>2</sub>	ppm	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	0.053	(100)	Anual
			0.08	(150)	24 horas
			0.106	(200)	1 hora
O <sub>3</sub>	ppm	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	0.041	(80)	8 horas
			0.061	(120)	1 hora
CO	ppm	$(\text{mg}/\text{m}^3)$	8.8	(10)	8 horas
			35	(40)	1 hora

**Fuente: Resolución 601 del 2006 del Ministerio del Medio Ambiente**

**1.2.2.3. Normas de Emisión.** Las normas de fuentes fijas, se encuentran establecidas en el Decreto 02 de 1982, que fija estándares de emisión para calderas a base de carbón, cementeras, plantas de asfalto, plantas productoras de ácido nítrico, plantas productoras de ácido sulfúrico y otras industrias, para el parámetro material particulado específicamente, tal como se ilustra en la Tabla No.7. Así mismo determina la altura de las chimeneas de acuerdo a la actividad productiva.

**Tabla No.7**  
**NORMAS ESPECIALES DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS**  
**PARA CALDERAS DE CARBÓN**

CONSUMO CALOR/HORA (106 Kcal./hora)	EMISION ZONA RURAL (Kg/106 Kcal.)	EMISION ZONA URBANA (Kg/106 Kcal.)	ALTURA DE LA CHIMENEA (M)
10 o menos	3.00	2.00	15
25	2.24	1.45	20
50	1.79	1.14	25
75	1.57	0.99	30
100	1.43	0.90	40
200	1.15	0.71	45
300	1.01	0.61	50
400	0.92	0.55	55
500	0.86	0.51	60
1000	0.68	0.40	115
1500	0.60	0.35	120

Fuente: Art. 48 del Decreto 02 de 1982.

**1.2.2.4. Normas de Fuentes móviles.** Se consideran fuentes móviles de conformidad con el Decreto 948/95, aquellas fuentes que por razón de su uso o propósito es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza. Las normas para fuentes móviles fijan los estándares de emisión para fuentes vehiculares específicamente para hidrocarburos y monóxido de carbono.

La Resolución 05 de 1996 reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes de fuentes móviles terrestre a gasolina o diesel. La Resolución 909 del mismo año modifica la anterior resolución. Posteriormente la Resolución 556 de abril de 2003 expide normas para el control de la emisión de fuentes móviles.

En Colombia, un estimativo de las emisiones realizado en 1990, determinó que el mayor porcentaje de las emisiones de óxido de azufre, óxidos de nitrógeno y

partículas en suspensión proviene de las industrias manufactureras, las quemas a cielo abierto, las explotaciones extractivas y el uso de combustibles fósiles en los procesos de generación de energía. El mayor porcentaje de las emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburo proviene de las producidas del parque automotor. (Ernesto Sánchez y otros, 1994).

De la emisión total de contaminantes atmosféricos, las fuentes fijas contribuyen con el 39.7% y las fuentes móviles con el 60.3%; respecto a los contaminantes emitidos, el monóxido de carbono aporta el 54.6%, las partículas suspendidas el 18.4%, los óxidos de azufre el 1.9%, los óxidos de nitrógeno el 8.5% y los hidrocarburos el 5.5%, según el Ministerio de Salud, 1990. (Ver gráfica página 8 del libro contaminación industrial en Colombia).

El Ministerio de Salud con la asesoría de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en 1967, se vinculó a la red de monitoreo PENNAIRE, en las ciudades de Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena, los resultados de la red en el período de 1963 a 1974, reportaron el incumplimiento de las normas de calidad de aire, en especial por material particulado y dióxido de azufre (García, 1992). En el Distrito de Cartagena, se instaló una estación y se determinó en lo correspondiente a material particulado suspendido, que la norma fue excedida una vez, y en polvo sedimentado la norma fue excedida cinco veces. Mientras que la situación en el dióxido de azufre era normal.

La mayoría de las emisiones de material particulado en Colombia, corresponden a partículas suspendidas totales (PST). Las partículas en suspensión puede producir enfermedades respiratorias asociadas con mortalidad prematura, pero pese a las pruebas científicas sólidas de que en grandes concentraciones de partículas menores de  $2.5\mu$  presentan un riesgo para la salud, en Colombia no se dispone de información de monitoreo sistemático.

**1.2.2.5 Norma de Emisión de Ruido.** En el tema del ruido, en el país son pocos los estudios realizados con el objeto de determinar los efectos y alcances de la contaminación por ruido ocasionado por la industria manufacturera. En 1984 se realizó un estudio en la empresa Álcalis de Colombia del sector industrial de Mamonal en el que de los 497 trabajadores examinados el 31.8% presentó pérdida auditiva asociada al nivel de ruido por encima de los límites permisibles. Con estos estudios y el efectuado en 1992 en la zona industrial de Puerto Aranda por el DNP – PNUD- se comprobó la incidencia del ruido en la pérdida de la audición y en la ocurrencia de los efectos psicosomáticos.

Los estándares máximos permitidos de emisiones de ruido para las zonas con usos industriales, comerciales y residenciales se encuentran regulados a través de la Resolución 627 del 2007, tal como se indica en la Tabla No.8.

**1.2.2.6. Efectos a la Salud.** La Tabla No.9 muestra los principales efectos que producen los contaminantes atmosféricos a la salud humana, los bienes inmuebles, la vegetación y la visibilidad.

**Efecto del Material Particulado.** Las partículas menores de diez micras que resultan de las emisiones de polvo atmosférico, polvos de carbón, pigmentos de pintura, gases de fuel oil, negro de humo, polvos de cemento y de harina, se depositan en los alvéolos causando bronquitis, asma, enfisema, pulmonía, y enfermedades cardíacas. Las partículas suspendidas totales mayores de diez micras no penetran profundamente los pulmones, quedando en los vellos nasales, en las mucosas de los pasajes orales o en la tráquea.

Los grupos humanos más afectados por este contaminante son los adultos mayores de 50 años y los niños menores de 3 años. La frecuencia de enfermedades respiratorias en la infancia puede tener el efecto de que los

pulmones no se desarrollen normalmente. Los síntomas respiratorios asociados con partículas incluyen tos severa y dificultades o dolor al respirar.

**Tabla No. 8**  
**Legislación aplicable a las emisiones de Ruido Ambiental**

Sector	Sub sector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
<b>Sector A. Tranquilidad y Silencio</b>	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
<b>Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
<b>Sector C. Ruido Intermédio Restringido</b>	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
<b>Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente: Resolución 627 de Abril 6 del 2007

**Efecto del Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).** En los humanos el dióxido de azufre es absorbido rápidamente por el tracto respiratorio. El umbral de detección para el sabor y olor son muy bajos-0.001 ppm-. Los de 1 ppm producen la constricción de las vías respiratorias. Concentraciones elevadas de SO<sub>2</sub> suelen estar asociadas con concentraciones elevadas de partículas.

Concentraciones de partículas y óxidos de azufre entre 80-100 µg/m<sup>3</sup> producen un aumento de la mortalidad en personas de más de 50 años. Concentraciones de SO<sub>2</sub> de 130 µg/m<sup>3</sup> (0.046 ppm) producen un aumento en los datos de morbilidad y de gravedad de enfermedades respiratorias, en niños de edad escolar. Concentraciones de SO<sub>2</sub> mayores a 140 µg/m<sup>3</sup> producen aumento en la morbilidad de las personas mayores de edad.

**Efectos de los Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>).** Contribuyen a la formación de la lluvia ácida y el SMOG en los grandes centros urbanos. Producen irritación de los ojos, los alvéolos y la nariz, causan bronquitis alérgica. Se convierte en los pulmones en nitrosaminas las cuales pueden ser cancerígenas.

El NO<sub>2</sub> irrita los alvéolos produciendo síntomas parecidos al enfisema tras una exposición a concentraciones de 1 ppm.

**Efectos del Monóxido de carbono (CO).** La exposición al CO se refleja en la capacidad de la sangre para transportar el oxígeno, dando origen a la formación de carboxihemoglobina, interfiriendo con la oxigenación del cerebro y las células. Los efectos varían desde dolores de cabeza hasta la muerte. A concentraciones bajas de 50 ppm, disminuye la sensibilidad visual y los tiempos de reacción, como factor contribuyente al incremento de accidentes de tránsito en las grandes ciudades. Siendo el parque automotor la mayor fuente de CO en las grandes zonas urbanas.

**Tabla No.9**  
**Efectos a la salud de algunos contaminantes atmosféricos**

	<b>SUSTANCIAS CONTAMINANTES</b>	<b>EFFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA</b>
1	Material particulado (MP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocasiona muerte prematura en personas que sufren de enfermedades respiratorias y del corazón.</li> </ul>
2	Óxidos de Nitrógeno (NOx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuyen a la formación fotoquímica del ozono.</li> <li>• Contribuyen a la descomposición de la capa de ozono en la estratosfera (Efecto sobre la protección de los rayos UV)</li> <li>• Ocasiona bronquitis, ardor en los ojos, dolores de pecho y de cabeza.</li> </ul>
3	Óxidos de Azufre (SOx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce trastornos respiratorios, dolores de pecho, y posiblemente hasta contribuya con la muerte prematura.</li> </ul>
4	Monóxido de Carbono (CO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificulta el transporte de oxígeno en la sangre, ocasionando fatiga, dolores de cabeza.</li> <li>• En condiciones de alta concentración, puede causar intoxicación y muerte.</li> </ul>
5	Hidrocarburos (HC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos cancerígenos</li> </ul>
6	Ozono Troposférico (O <sub>3</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la incidencia de ataques asmáticos y de enfermedades respiratorias.</li> </ul>

**Fuente: Grupo investigador.**

## **2. DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACION ATMOSFERICA DEL DISTRITO DE CARTAGENA**

### **2.1. ASPECTOS GEOGRAFICOS DEL AREA DE ESTUDIO**

**2.1.1. Localización.** El Distrito de Cartagena de Indias está localizado al norte de Colombia, sobre el Mar Caribe dentro de las coordenadas 10° 26' de latitud norte y 75° 33' de longitud oeste. Es la capital del Departamento de Bolívar, se encuentra a una distancia aérea de 600 kilómetros y por carretera de 1204 Km. de Bogotá, Capital de Colombia; a 89 Km. de Barranquilla, 233 Km. de Santa Marta; y 705 Km. de Medellín.

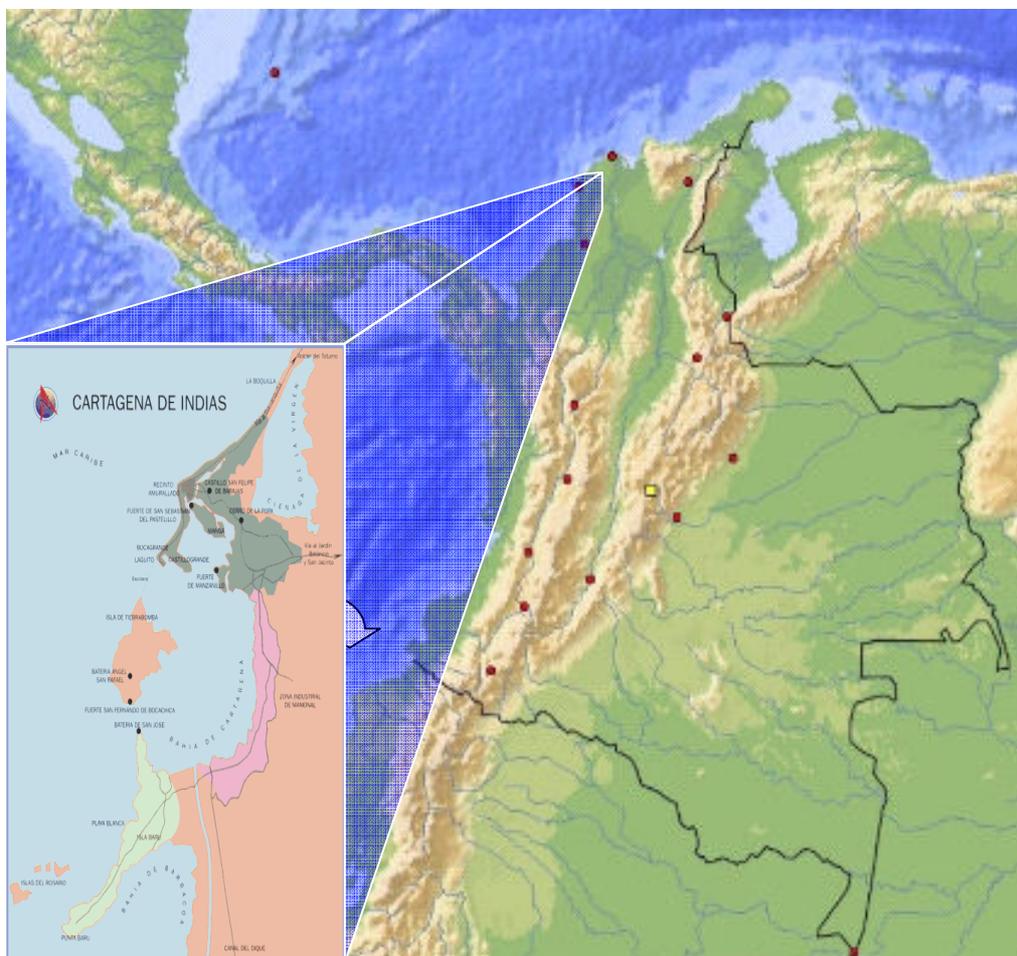
Posee una extensión de 609.1 Km<sup>2</sup>, de los cuales 54 Km<sup>2</sup> equivalentes al 8.86%, corresponden al área urbanizada y los restantes 551.1 Km<sup>2</sup>, que representan el 91.14%, conforman el área rural.

E territorio Distrital está compuesto por una serie de islas, penínsulas y cuerpos interiores de agua, que conforman el área insular y un área continental. Estas condiciones y la presencia de los cuerpos de agua, hacen de Cartagena una ciudad con características morfológicas especiales y un hermoso paisaje natural pero al mismo tiempo lo constituyen en un sistema de gran fragilidad ambiental.

Su ubicación geográfica ha potencializando su vocación como centro turístico del Caribe (Ver Figura No.3), puerto internacional competitivo y ciudad industrial, que impulsen la reactivación del área rural y favorezcan el desarrollo del comercio y los servicios de apoyo a los sectores productivos

**2.1.2. División Político Administrativa.** El Distrito de Cartagena de Indias dentro de la estructura político administrativa del Estado Colombiano, es una entidad territorial que se encuentra sujeta a un régimen especial, en virtud del cual sus órganos y autoridades gozan de facultades diferentes a las contempladas dentro del régimen ordinario aplicable a los demás municipios del país.

**Figura No.3**  
**Localización del Distrito de Cartagena en el Caribe**



**Fuente: Secretaría de Planeación Distrital.**

El Sistema de Administración Pública del Distrito lo constituye el conjunto de entidades y organismos a través de los cuales ejerce las funciones y competencias que le asignan la Constitución y las leyes, tal como se ilustra en la Tabla No. 10

**Tabla No .10**  
**Sistema de Administración Pública del Distrito**

Nombre de la Institución	Naturaleza de la Institución
Concejo Distrital de Cartagena de Indias	Corporación administrativa elegida popularmente para periodos de cuatro años.
Contraloría Distrital	Entidad técnica dotada de autonomía administrativa y presupuestal, encargada de ejercer el control fiscal dentro del Distrito de Cartagena de Indias
Personería Distrital:	Entidad con autonomía administrativa y presupuestal que ejerce las funciones de Ministerio Público
Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias	Forma parte de la rama ejecutiva del poder público y se encuentra representada legalmente por el Alcalde Mayor, quien ejerce la autoridad política y es jefe de la administración local. La Alcaldía Mayor del Distrito de Cartagena de Indias constituye el nivel central de la administración distrital

**Fuente: Construcción grupo GEO**

La estructura administrativa del Distrito esta compuesta por el sector central, el descentralizado y el de localidades. El sector central está compuesto por el despacho del Alcalde Mayor, las Secretarías y los Departamentos Administrativos El sector descentralizado, por los Establecimientos Públicos: Establecimiento Público Ambiental de Cartagena “EPA-CARTAGENA”. La división administrativa de la ciudad en localidades tiene sus entes administrativos, Juntas administradoras locales y Alcaldes locales que cumplen las funciones del Concejo y Alcalde distrital pero a nivel local.

El Distrito se divide en tres localidades: Localidad .Histórica y del Caribe Norte, Localidad de la Virgen y Turística y Localidad Industrial de la Bahía, definidas por

el Concejo Distrital por su homogeneidad relativa desde el punto de vista geográfico, cultural, social y económico, tal como lo muestra la Figura No. 4.

**Figura No.4  
Plano del Distrito de Cartagena**



Fuente: Secretaría de Planeación Distrital

La Tabla No.11 muestra la distribución del área del Distrito en cada una de las localidades.

**Tabla No. 11  
Distribución de áreas en las Localidades del Distrito**

LOCALIDADES	AREA OCUPADA (m <sup>2</sup> )
Localidad Histórica y del Caribe Norte	2.192.8871,5
Localidad de la Virgen y Turística	11.909.334,5
Localidad Industrial de la Bahía	42.172.523,2

Fuente: Secretaría de Planeación Distrital.

Cada una de las localidades a su vez, se subdivide en Unidades Comuneras de Gobierno, las cuales pueden ser urbanas o rurales para un total de 15 unidades Comuneras Urbanas y 15 unidades Comunera Rurales.

**2.1.3 Demografía y población.** La población de Cartagena, según el censo del 2006 es de 1.069.755 habitantes, de los cuales 999.463 habitantes equivalentes al 93 % se encuentra ubicado en el área urbana y 70.292 habitantes equivalente al 7% en el área rural.

La población de La Localidad Histórica y del Caribe Norte es de 368.242 equivalentes a un 34% de total de la población, la Localidad de la Virgen y Turística con 301.367 representa un 28% y la Localidad Industrial de la Bahía con un 329.854 representa un 31%<sup>8</sup>.

## **2.2. FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACION ATMOSFÉRICA DEL DISTRITO DE CARTAGENA**

**2.2.1 Usos del suelo.** De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias<sup>9</sup>, en el territorio se permiten las actividades de usos del suelo Comercial, Industrial, Residencial, Turístico, Portuario e Institucional. Las actividades potencialmente contaminantes son la Comercial, Industrial y Portuaria, ya que en ellos se pueden desarrollar actividades con probabilidad de emitir contaminantes a la atmósfera. En la Figura No.5, Usos del Suelo del Distrito de Cartagena, se identifican las áreas con las actividades y usos permitidos.

---

<sup>8</sup> Datos suministrados por la Secretaría de Planeación Distrital, en el Informe

<sup>9</sup> Decreto 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001.

Las actividades portuarias e industriales se ubican a lo largo de la margen de la franja costera, este de la Bahía, entre la Isla de Manga, atravesando el sector del Bosque hasta el extremo sur de Mamonal, denominada mixta 5 por que en ellas se dan las actividades industrial 3<sup>10</sup>, comercial 3<sup>11</sup> y portuario 3<sup>12</sup>. En la zona de Manga se encuentran dos terminales de carga general, el de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena y un Terminal especializado en productos químicos (Algranel) ubicada en una zona mixta 2. Siguiendo la línea litoral desde el Bosque hasta Pasacaballos se encuentran 56 terminales y 85 empresas que desarrollan diversos tipos de actividades portuarias comerciales e industriales.

Las actividades industriales se localizan al este de la Bahía. La industria liviana desde el Bosque aproximadamente hasta el sector conocido como Bellavista, poco antes del barrio de Albornoz; a partir de este sector se ubica la industria mediana bordeando hacia el sur las lomas de Albornoz; y la industria pesada, desde el extremo sur de estas lomas hasta el límite sur del perímetro urbano. En general la industria pesada ocupa un espacio del territorio que la separa de los otros usos urbanos, conformando una zona industrial con características homogéneas. En la zona definida actualmente como de industria mediana existen diferentes núcleos urbanos, asentados algunos hace más de 20 años.

La actividad turística se encuentra ubicada en el casco histórico de la ciudad, en el barrio Bocagrande, la zona insular de las Islas del Rosario y Barú, así como las playas marinas de Punta Canoas, Manzanillo del Mar, Punta Arena y Palmarito.

La actividad comercial de la ciudad se ubica en el casco histórico, el barrio de Bocagrande y a lo largo de la Avenida Pedro de Heredia. En este aspecto, en los

---

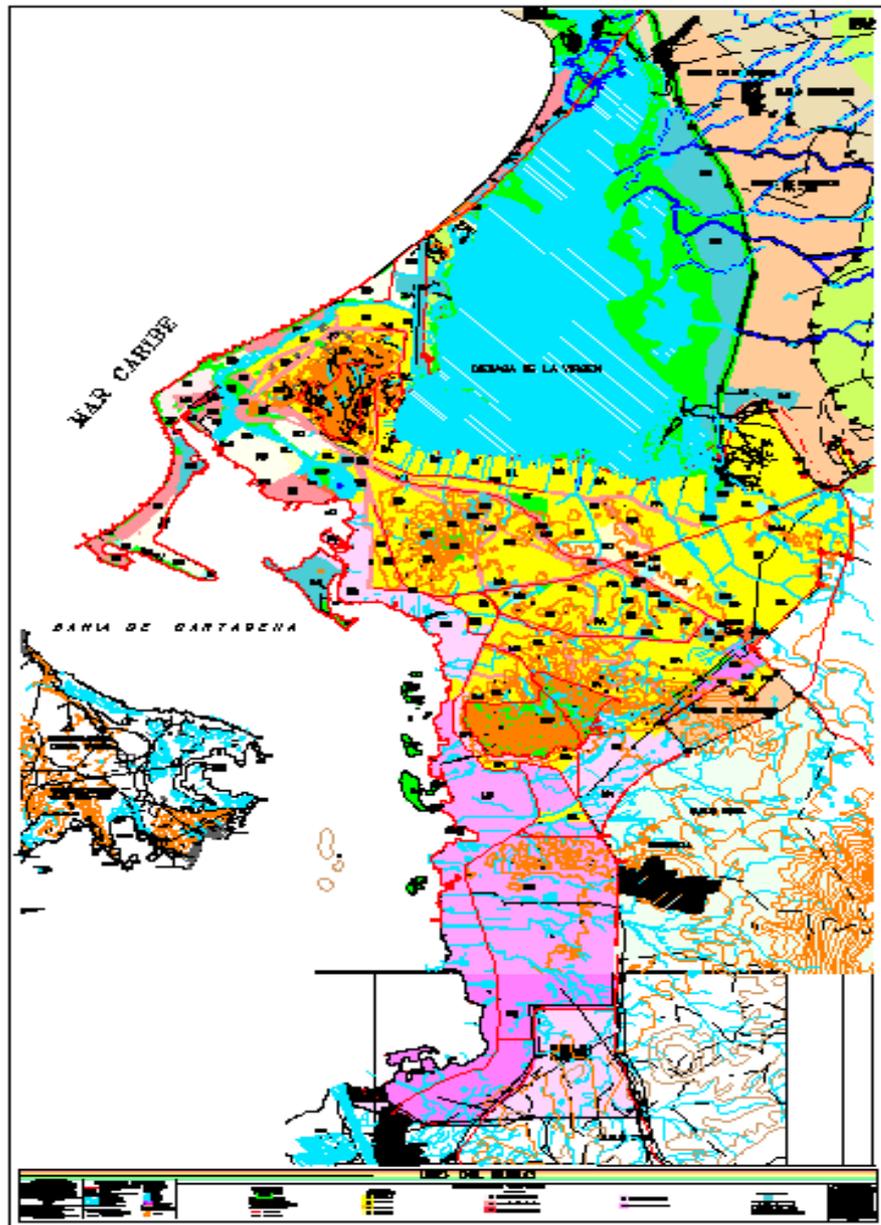
<sup>10</sup> Es aquel constituido por locales destinados al intercambio de servicios que por sus características debe estar localizado en zonas especialmente determinadas y que se llevan a cabo a nivel de ciudad.

<sup>11</sup> Requiere servicios complementarios.

<sup>12</sup> Comprende muelles, terminales y establecimientos cuya función, equipos y servicios, atienden embarcaciones de todos los tamaños dedicadas al transporte de productos químicos, hidrocarburos y combustibles

últimos años se ha dado un crecimiento de esta actividad gracias a la apertura de centros comerciales (La Plazuela, La Castellana, Los Ejecutivos, entre otros).

**Figura No.5**  
**Usos del suelo en el Distrito de Cartagena**



**Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial. Secretaria de Planeación Distrital**

El territorio que corresponde a los corregimientos de Arroyo Grande, Bayunca, Arroyo de Piedra, Pontezuela y Punta Canoas, se caracteriza por poseer la mayor área del Distrito en uso agropecuario, en la que predominan vastas zonas de pastos y rastrojos que se utilizan para la ganadería extensiva. Existe también en la zona industria minera extractiva, desarrollada en áreas de explotación de canteras o áreas de explotación de la piedra china.

Los usos mixtos, comerciales, residenciales, turísticos y otros, sin mantener el grado de compatibilidad necesario entre ellos, se presentan simultáneamente en los barrios de la ciudad como producto de procesos espontáneos y sin control, lo cual ha generado un gran deterioro en sus zonas residenciales y en general en toda la zona urbana.

**2.2.2 Actividades económicas.** El Distrito de Cartagena es la sexta economía del país. En el contexto Nacional se ubicada después de Bogotá, Medellín, Cali, Barraquilla y Bucaramanga.

La importancia de la economía de la ciudad en términos cuantitativos es más notoria en el ámbito regional. En efecto, dentro del PIB de la Costa Caribe ha promediado una participación entre 15% y 16% para el período 1990-2003. En el nivel nacional el promedio de la participación de Cartagena dentro del PIB del país ha estado por debajo de 3% en estos 13 años. No obstante, Cartagena tiene una importancia en sectores específicos de la economía nacional. Por ejemplo, Cartagena es el principal productor de sustancias químicas del país, el segundo centro de refinación de petróleo, el principal destino de los turistas nacionales y uno de los más nombrados en el Gran Caribe<sup>13</sup>.

El producto interno bruto del Departamento de Bolívar, durante el período 1990-2005, evidencia signos de inestabilidad, identificándose fases de auge y de crisis.

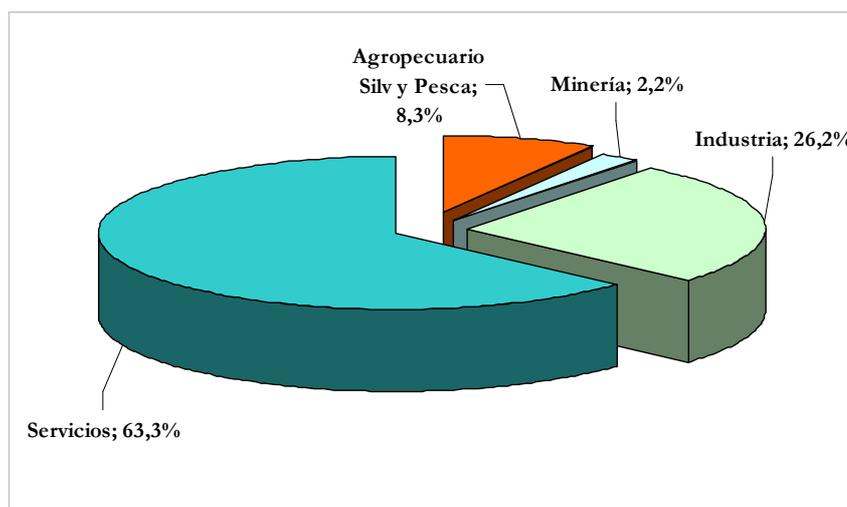
---

<sup>13</sup> Informe GEO Cartagena, 2006.

Se observa una fase de recuperación que se inicia a partir del año 2000, donde se alcanzan crecimientos promedios del PIB de 5.1% anual, entre los años 2000-2005, muy por encima de los del país (3.0%)<sup>14</sup>.

Tal como se muestra en la gráfica No. 1, la actividad económica del departamento de Bolívar depende en un gran porcentaje (63,3%) del sector de servicios, el cual ganó mayor participación en los últimos años dentro de la estructura económica departamental. En efecto, en 1990, el sector servicios contribuyó con el 58,9% del total de la producción departamental, registro que se incrementó en 5.6 puntos porcentuales en 2005, cuando se situó en 63,3%.

**Gráfico No. 1**  
**Distribución promedio del PIB del Departamento de Bolívar por grandes sectores económicos, 2005.**



Fuente: Cálculos Cámara de Comercio de Cartagena con base en el DANE

El segundo renglón en importancia en la economía bolivarenses, es el industrial, que en 2005 representó el 26,2% del PIB del departamento, y que se sitúa en su totalidad en Cartagena. Por otro lado, el sector agropecuario, silvicultura y pesca que también hace presencia en la economía, representó 8,3% del PIB

<sup>14</sup> Cálculos Cámara de Comercio de Cartagena, con Base en el DANE. Compendio Estadístico 2006.

departamental en 2005. Por último, la minería que se presenta como el sector menos relevante de la economía, con un escaso 2,2% sobre el total de la producción. Este mismo comportamiento a nivel de sectores económicos puede observarse a nivel nacional.

Una mayor desagregación del sector industrial del departamento, identifica la fabricación de productos de la refinación de petróleo como la primera actividad en importancia dentro de la industria bolivarense, con 40.1% del total de la producción, seguida de la fabricación de sustancias químicas básicas, con 30.7%. Es decir, el 70.8% del total de la producción industrial del departamento corresponde a estos dos sectores industriales como se aprecia en la tabla No.12, lo que marca la especialización productiva de la industria local, y el papel que han venido significando en la economía del departamento. Otros sectores que igualmente se identifican aunque en menor grado, son: Otros productos químicos (5.1%), producción, transformación y conservación de carne y pescado (5.0%), productos minerales no metálicos (4.6%), industrias básicas de hierro y acero (4.4%) y productos plásticos (4.4%).

**Tabla No.12**  
**Sectores más dinámicos en la producción industrial de Cartagena, 2005**

<b>CIIU</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Participación (%)</b>
232	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	38,1%
241	Sustancias químicas básicas	32,4%
242	Otros productos químicos	5,1%
151	Producción, transformación y conservación de carne y pescado	5,0%
269	Productos minerales no metálicos	4,6%
271	Industrias básicas de hierro y acero	4,4%
252	Productos Plásticos	4,4%
Otros CIIU		6,0%
Total		100%

Fuente: Cálculos Cámara de Comercio de Cartagena con base en el DANE

Según datos de la Cámara de Comercio de Cartagena<sup>15</sup>, se encuentran registradas como grandes empresas 134 industrias, de las cuales 37 pertenecen a sectores cuyos procesos productivos generan emisiones atmosféricas, 28 pertenecen al sector manufacturero, una al sector de explotación de minas y canteras y 8 al sector de transporte y almacenamiento en el que están incluidos los puertos.

**2.2.3. Condiciones Meteorológicas.** La velocidad y dirección de viento y la estabilidad atmosféricas, son dos variables claves de la meteorología de un territorio, para el estudio de la contaminación atmosférica y calidad del aire.

**2.2.3.1. Velocidad del Viento.** El Distrito de Cartagena está sometido al régimen de los vientos Alisios, que soplan de manera constante del N – NE, como se aprecia en la figura No.6, durante los meses de Diciembre hasta Abril, dirigiendo los contaminantes del aire hacia esa dirección la mayor parte del año. En la otra época del año (Mayo a Noviembre), los vientos son muy variables tanto en dirección como en fuerza.

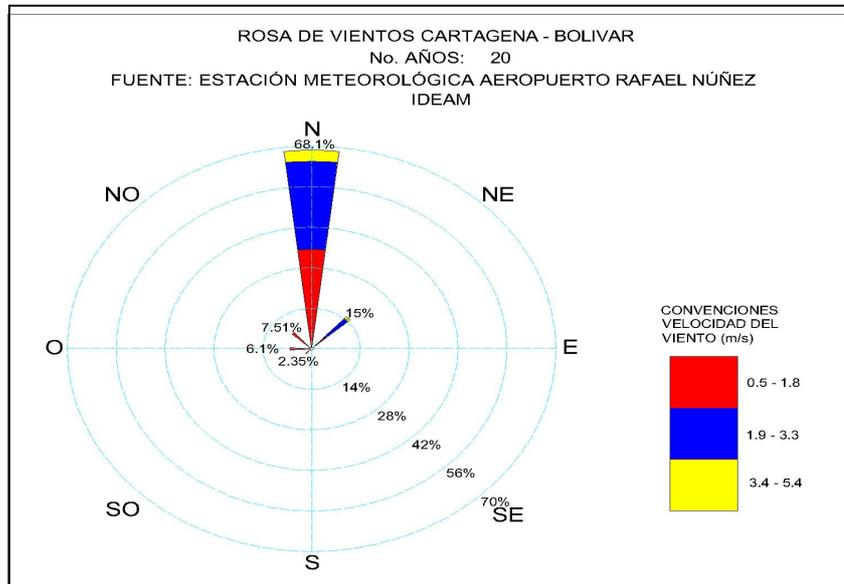
La velocidad de los vientos en épocas secas es variable pero elevada (de 2 a 15 m/s) con un promedio de 6.9 m/s. En el mes de febrero ocurren los valores máximos. En la estación de transición, los vientos son más suaves excepto en julio (Veranillo de San Juan), alcanzando valores hasta de 19 m/s .La época húmeda se caracteriza por vientos de pequeña velocidad y su mayor porcentaje de calma. Los valores máximos no sobrepasan 11 m/s para un promedio situado entre 4 y 5 m/s. Los vientos de velocidad mínima ocurren en el mes de Octubre<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Compendio estadístico 2006.

<sup>16</sup> Informe Meteorológico 2004. CIOH

**Figura 6**  
**Rosa de Vientos Multianual (20 años) del Distrito de Cartagena**



Fuente: Estación Meteorológica Aeropuerto Rafael Núñez

**2.2.3.2 Estabilidad Atmosférica.** La estabilidad atmosférica está relacionada con la variación vertical de temperaturas en la atmósfera, que es en última instancia, la que determina el grado de dispersión vertical de un contaminante en un lugar determinado de la atmósfera. En este sentido una atmósfera neutralmente estable favorece la dispersión de contaminantes en forma ascendente, pero no tanto como una atmósfera inestable en donde los movimientos verticales son mayores y favorecen la dispersión de contaminantes por que hay mayor turbulencia en sentido ascendente. Lo contrario ocurre con una atmósfera estable en donde los movimientos verticales son descendentes y favorece la acumulación de contaminantes en las partes bajas de la atmósfera, cerca de la superficie terrestre.

Según Ernesto Sánchez Triana<sup>17</sup>, tomando como referencia los datos meteorológicos de la Estación del aeropuerto Rafael Núñez, en el Distrito de Cartagena se han definido las siguientes clases de estabilidad atmosféricas.

- Condición de Estabilidad clase D<sup>18</sup>, el 50% del tiempo
- Condición de estabilidad clase C<sup>19</sup>, el 38% del tiempo
- Condición de estabilidad clase B<sup>20</sup>, el 12 % del tiempo (Estable)

De lo anterior se deduce que el 88% del tiempo se tienen condiciones de estabilidad atmosférica neutralmente y ligeramente estable que dispersan muy bien los contaminantes.

Las condiciones de dirección y velocidad del viento favorecen la dispersión de la contaminación en zonas no pobladas, arrastrándolos al sur, al sur oriente, al sur occidente y al oriente del área industrial de Mamonal, durante el 79% del tiempo.<sup>21</sup> Solamente cuando soplan vientos del sur (4,56%), del sureste (3,84%) y del suroeste (2,78%), la contaminación es arrastrada hacia la zona urbana. Los vientos del este (10,14%) llevan la contaminación hacia la Isla de Tierrabomba.

La *humedad*, contrario a la acción del viento, favorece la acumulación de humos y polvo en la evolución de los contaminantes. El vapor de agua facilita la reacción de ciertos aniones contaminantes, aumentando la agresividad de los mismos, por ejemplo el trióxido de azufre en presencia de vapor de agua se transforma en ácido sulfúrico, lo mismo ocurre con los cloruros y los fluoruros para dar ácido

---

<sup>17</sup> DNP-PNUD, 1994. Contaminación Industrial de Colombia

<sup>18</sup> Atmósfera Neutralmente estable que tiene lugar cuando el gradiente de temperatura ambiental, es igual al gradiente de temperatura seca adiabática o lo que es lo mismo la velocidad de enfriamiento es igual aproximadamente a 1° C/100m. Atmósfera.

<sup>19</sup> Atmósfera ligeramente estable que tiene lugar cuando el gradiente de temperatura ambiental, excede mínimamente al gradiente de temperatura seca adiabática o lo que es lo mismo la velocidad de enfriamiento es mayor a 1° C/100m.

<sup>20</sup> Atmósfera inestable que tiene lugar cuando el gradiente de temperatura ambiental, excede al gradiente de temperatura seca adiabática o lo que es lo mismo la velocidad de enfriamiento es mayor a 1° C/100m.

<sup>21</sup> Contaminación Industrial en Colombia, Ernesto Sánchez Triana.

clorhídrico y fluorhídrico respectivamente, produciendo la degradación del medio ambiente en su conjunto.

Por otra parte, las precipitaciones en forma de agua o nieve tienen un efecto de limpieza del aire, pero evidentemente el problema se traslada a otro lugar, los contaminantes pasan a los suelos o a las aguas.

**2.2.4 Fuentes de Emisión.** Aunque las causas de la contaminación atmosférica en el Distrito de Cartagena tienen diferentes orígenes, como las antropogénicas (actividades humana), biogénicas (descomposición de materia orgánica) y naturales (incendio forestales), para el presente estudio tendremos en cuenta la caracterización de las fuentes antropogénicas, por ser las de mayor impacto en el área, como lo demuestra los diferentes estudios que al respecto se han realizado.

Dentro de las fuentes antropogénicas se escogieron las fuentes fijas provenientes de las chimeneas de calderas, hornos, reactores, turbinas e incineradores de las industrias y centrales eléctricas ubicadas en la Zona Industrial de Mamonal, el Bosque y el Centro Industrial de Turbaco tal como se señala en el Figura No.7, las fuentes móviles derivadas de los vehículos y transporte urbano, las fuentes dispersas provenientes de la explotación minera como las canteras, almacenamiento de graneles sólidos a cielo abierto y almacenamiento de graneles líquidos o combustibles.

Cabe anotar que no existe un inventario completo y actualizado de ninguna de la anteriores fuentes de emisión mencionadas, lo cual no permite conocer el estado actual de la calidad del aire y su relación con los problemas de contaminación atmosférica en el Distrito, sin embargo a continuación relacionaremos la información recolectada de las diferentes autoridades ambientales, instituciones, expedientes de las industrias y estudios de calidad de aire de la empresa privada, a fin de presentar un análisis de la situación que sirvan de fundamento para posteriores estudios.

La finalidad de la caracterización de las emisiones es evidenciar la problemática del Distrito en cuanto al desconocimiento de la situación de la contaminación atmosférica.

**2.2.4.1 Fuentes Fijas Puntuales.** Según los estudios “*Caracterización y Evaluación de la calidad ambiental de los recursos aire, agua y suelo del área de influencia de la Zona Industrial de Mamonal*”<sup>22</sup> y “*Diseño del Sistema de Control y Monitoreo de la Calidad del Aire*”<sup>23</sup> realizado por CARDIQUE en 1997 a través de las firmas Sierra Misco y Ambientronika respectivamente, se reportaron un total de 89 industrias manufactureras y empresas eléctricas pertenecientes en su mayor parte al sector industrial de Mamonal y el Bosque, de las cuales 52 empresas tenían influencia sobre la calidad del aire y se les había exigido licencia de parte aire por la Secretaría de Salud, quienes en ese momento tenían la competencia para los permisos correspondientes. De estas 52 industrias, el estudio considero como las más significativas por los impacto de sus emisiones, a las empresas:

- PETROQUIMICA
- ABOCOL
- AMOCAR
- DOW
- CIBA
- FRIGOPESCA
- CABOT
- COLKLINKER
- SIDERCARIBE
- ELECTRIBOLIVAR

---

<sup>22</sup> Estudio realizado por la firma Sierra Misco 1998

<sup>23</sup> Estudio realizado por la firma Ambientronika 1997

- CORELCA
- ECOPETROL

La selección se realizó debido a que eran las empresas con más fuentes fijas de emisión, concentrando 48 chimeneas del sector.

De las revisiones de los documentos consultados en la Corporación Autónoma Regional de Canal del Dique, por el grupo de investigación, se pudo cuantificar que en el área de estudio se encuentran instaladas 130 industrias, tal como se relacionan en la Tabla No.13, de las cuales 32 industrias generan emisiones a la atmósfera. De estas 32 industrias con emisiones atmosféricas, 15 requieren de permisos de emisión, de acuerdo a la Resolución 0619 de 1997, pero solo diez industrias tienen actualmente aprobados los permisos de emisión y cinco industrias se encuentran sin permisos de emisión en proceso de cumplimiento al requerimiento de la autoridad ambiental, tal como se señala en la Tabla No.13<sup>24</sup>

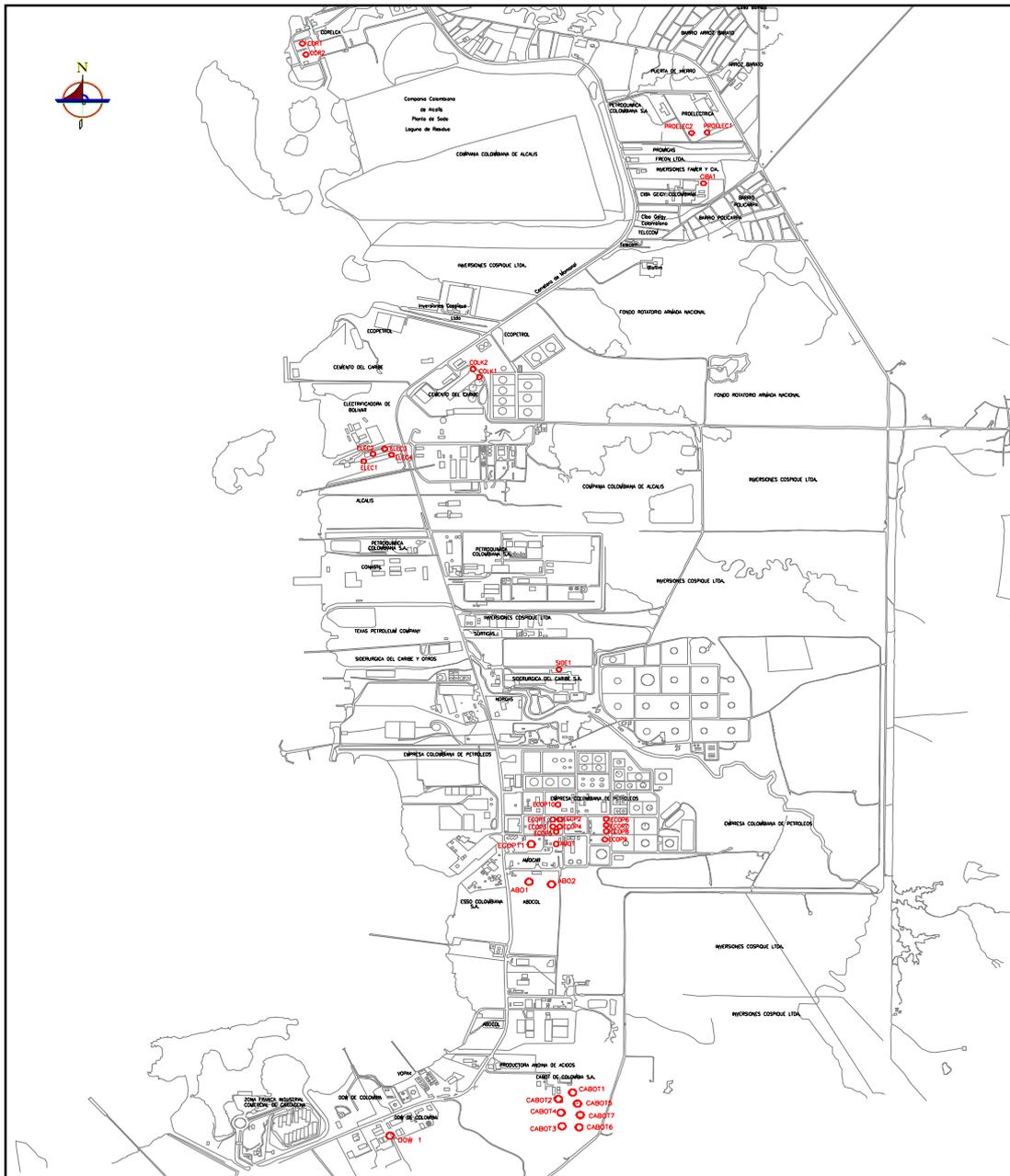
Se seleccionaron para revisión de las emisiones atmosféricas doce empresas, teniendo en cuenta que son las que mayor número de chimeneas tienen instaladas (39).

En la Tabla No. 14 se referencia las empresas analizadas, en la que se describe su proceso productivo, tipo de contaminantes, combustible que utilizan y las obligaciones que cumplen.

---

<sup>24</sup> El listado de Industria es el actualizado al 2007. Trabajo realizado por el grupo de investigación.

**Figura No. 7**  
**Ubicación de las Industria con Permiso de Emisiones Atmosféricas**



Fuente: Grupo de Investigación.

Del análisis de ésta se puede concluir que un gran porcentaje utiliza como combustible para su procesos productivo, el gas natural, lo que les permite estén exentas de tramitar permisos de emisiones atmosféricas, de acuerdo a lo establecido por el Decreto 948 de 1995.

Así mismo las principales fuentes fijas de emisión se encuentran ubicadas en el sector industrial de Mamonal y el Bosque. Los parámetros analizados son básicamente Material Particulado, Oxido de Nitrógeno y Oxido de Azufre.

En las revisiones realizadas en Cardique a los informes de Gestión de los planes de manejo de las industrias e Informes de emisiones atmosféricas, se pudo establecer que mucho de los monitoreos realizados presentan las siguientes debilidades.

- Dificultad para monitorear las chimeneas por falta de acceso.
- Falta de monitoreo por daños de equipos de control y seguimiento de la autoridad ambiental.
- Falta de estandarización en las unidades en que se presentan los resultados de los monitoreos, dificultando el inventario de los contaminantes.
- Falta de Norma Nacional para algunos parámetros, lo cual no permite evaluar su cumplimiento.

A pesar de esto la Autoridad Ambiental reporta basado en los resultados de los monitoreos realizados a través del control y seguimiento, que en forma general las empresas cumplen con los estándares establecidos en la normatividad ambiental vigente.

**2.2.4.2 Fuentes Fijas dispersas.** De acuerdo a la información consultada en Cardique y observaciones realizadas en campo, se registran 14 fuentes de emisión provenientes de canteras, de las cuales no existe inventario de sus

emisiones, ni se encuentra en trámite permiso alguno de emisión. Los pocos monitoreos que se han realizado se originan como atención a las quejas de la comunidad. La cantera de más significancia se encuentra ubicada en el área rural de Membrillal colindante con el sector industrial de Mamonal, de donde se extrae piedra caliza para el proceso de la cementera.

Las principales fuentes provenientes de almacenamiento de graneles sólidos a cielo abierto, se encuentran localizado en los Muelles Puerto Mamonal, Muelle Argos y Muelle el Bosque que almacenan y exportaron 414.000 toneladas de Carbón mineral en el año 2006. Estas empresas están obligadas a presentar estudios de Calidad de Aire, por emisión de partículas y ruido, pero solo una de las tres empresas cuenta con permiso de emisión.

La fuentes de emisión provenientes de 12 plantas de almacenamiento de tanques de graneles líquidos (químicos y combustibles), no se encuentran obligadas al control de sus emisiones por la carencia de norma al respecto, pero el incremento del número de empresas dedicadas a esta actividad y la cercanía de las mismas a la comunidad las hacen importantes para ser identificadas dentro del presente estudio, especialmente por la emisión de olores ofensivos.

Entre las plantas de almacenamiento de tanques de graneles líquidos más importantes se encuentran:

- Algranel
- Texaco
- Exxon Mobil
- Emgesa
- Vopack
- Petromil S.A.
- Ecopetrol

**2.2.4.3 Fuentes Móviles.** Las emisiones de contaminantes por fuentes móviles no solo dependen del consumo y calidad del combustible si no también de la infraestructura vial, el tipo de transporte y el tamaño del parque automotor. Para la revisión de las fuentes móviles tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

**2.2.4.3.1 Infraestructura vial.** Según el POT, el diseño de la malla vial actual no articula las actividades básicas que permitan obtener una mayor eficiencia operacional del sistema, que establezca acciones de planificación que favorezcan una utilización ordenada de las vías públicas, no genera condiciones para un nuevo patrón de vías, tratamientos viales preferenciales para transporte público, vehículos de carga, estacionamientos, originando taponamientos en horas picos que aumenta el flujo de contaminantes atmosféricos en ciertas zonas de la ciudad a horas de gran tráfico.

**Tabla No. 13**  
**Listado de industrias instaladas en el Distrito de Cartagena con emisiones atmosféricas**

No	EMPRESA	A	B	C	ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE	EMISIONES	CUMPLE	UBICACIÓN
1	ABOCOL - PLANTA NORTE	1	1	1	AMONIACO Y ACIDO NITRICO	CALDERAS	GAS NATURAL	NO2	SI	MAMONAL
2	ABOCOL - PLANTA SUR	1	1	1	FERTILIZANTES NPK	CALDERAS	GAS NATURAL	NO2, MP, AMONIACO	SI	MAMONAL
3	AGA FANO				GASES INDUSTRIALES					MAMONAL
4	AGRINAL PURINA	1			ALIMENTOS CONCENTRADOS	CALDERAS	GAS NATURAL			BOSQUE
5	AGROMARINA SANTANA				FINCA CAMARONERA					CANAL DEL DIQUE
6	ALVAREZ Y COLLINS bayunca	1	1		PREMEZCLADOS			PARTICULAS		MAMONAL
7	ALVAREZ Y COLLINS				ASFALTADORA	HORNO	GAS NATURAL	MP, NO2, SO2	SI	BAYUNCA
8	AMBAR									MAMONAL
9	ACUACAR									
10	AQUA CULTIVOS DEL CARIBE				FINCA CAMARONERA					
11	AREDA									
12	ARGOS - PLANTA CONCRETO				CONCRETO PREMEZCLADO			PARTICULAS		MAMONAL
13	ARGOS - PLANTA LAVADO				LAVADO MATERIALES			PARTICULAS		MAMONAL
14	ARGOS - PLANTA CALCINACION	1	1	1	CAL	HORNO	CARBON	MP, NO2, SO	SI	MAMONAL
15	ARGOS - PLANTA CEMENTO	1	1	1	CLINKER Y CEMENTO	HORNO	GAS Y CARBON	MP, NO2, SO	SI	MAMONAL
16	ASTILLERO NAVAL				ASTILLERO			PARTICULAS		MAMONAL
17	ASTILLEROS CARTAGENA				ASTILLERO			PARTICULAS		MAMONAL
18	ASTILLEROS VIKINGOS				ASTILLERO			PARTICULAS		MAMONAL
19	BARU SHRIMP COMPANY				FINCA CAMARONERA					
20	BIOFILM S.A.				POLIMEROS					MAMONAL
21	BITUMEN DE COLOMBIA				ASFALTO		NO ESTA FUNCIONANDO			MAMONAL
22	BRINSA	1	1	1	SAL	SECADOR	GAS NATURAL	CO Y CO2	SI	MAMONAL
23	BUNKERCOL									
24	BUNKEROIL									
25	CABOT	1	1	1	NEGRO HUMO	REACTOR	GAS NATURAL	MP, SO2, NO2	SI	MAMONAL
26	CAMARONERA BIOMAR				FINCA CAMARONERA					CANAL DEL DIQUE
27	CAMARONES DEL CARIBE				FINCA CAMARONERA					CANAL DEL DIQUE
28	CARTAGAS				GAS PROPANO					MAMONAL
29	CARTAGENA SHRIMP COMPANY				PROCESADORA DE ALIMENTOS					





112	SEATECH	1			PROCESADORA DE ALIMENTOS	CALDERAS	GAS NATURAL	CO Y CO2	SI	MAMONAL
113	SIDBOYACA				SIDERURGICA					MAMONAL
114	SYNGENTA									MAMONAL
115	MAMONAL				MUELLE					MAMONAL
116	SOCIEDAD PORTUARIA R.C.	1	1							BOSQUE
117	TECNOAJI LTDA				PROCESADORA DE ALIMENTOS					MAMONAL
118	TERMOCANDELARIA	1	1	1	GENERACION ELECTRICA	TURBINAS	GAS NATURAL	CO Y CO2	SI	MAMONAL
119	TERMINAL DE TRANSPORTE									CORDIALIDAD
120	TEXACO				DISTRIBUCION DE LUBRICANTES					MAMONAL
121	TRANSELCA				GENERACION ELECTRICA					MAMONAL
122	TRACTOCAMIONES DEL CARIBE									
123	TUBOCARIBE	1								TURBACO
124	TUVINIL				PLASTICOS					BOSQUE
125	VIALE INTERNACIONAL									MAMONAL
126	VIGILANTES MARITIMA COMERCIAL				SERVICIOS					MAMONAL
127	ZONA FRANCA INDUSTRIAL				VARIAS					MAMONAL
128	ZONA FRANCA LA CANDELARIA				VARIAS					MAMONAL
129	ZEUS INVESTMENT									
130	KANDECOR				PROCESAMIENTO DE MADERA	HORNO	MADERA		NO	MAMONAL
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>15</b>	<b>10</b>						
							CON GAS=20			
							CON CARBON=2			
							CON CARBON Y GAS=1			
							OTROS=2			

FUENTE: Grupo de Investigación

CONVENCIONES:

<b>A</b>	Empresas con emisiones atmosféricas	<b>C</b>	Empresas con permisos de emisión
<b>B</b>	Empresas que requieren permiso de emisión	<b>CUMPLE</b>	Cumplimiento de la Legislación

**Tabla No. 14**  
**Identificación de empresas seleccionadas para el análisis de emisiones**

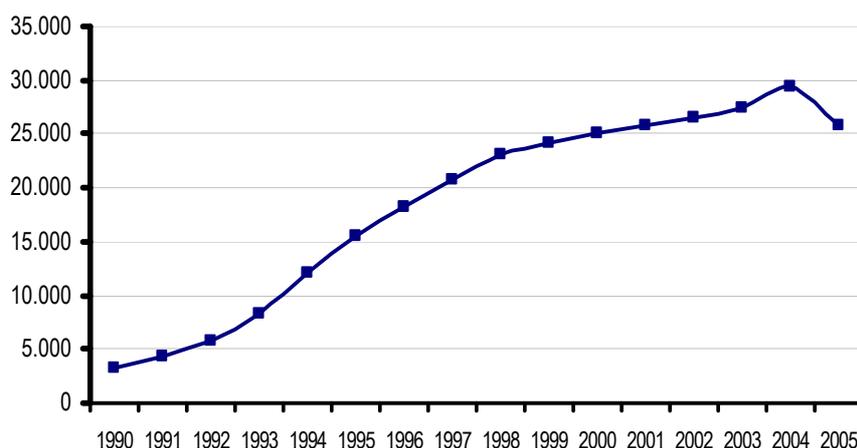
EMPRESA	PUNTOS DE EMISION	TIPOS DE CONTAMINANTES	PROCESO	COMBUSTIBLE	CARACTERIZACION DE EMISIONES
Abocol – Planta Norte	2 CHIMENEAS	NO <sub>x</sub>	Producción Acido Nítrico y amoniaco	Gas Natural	Semestral. Óxido de Nitrógeno.
		NH <sub>4</sub> , CO para calidad del aire			A juicio de la autoridad se realizan monitoreos de amoniaco en sus alrededores.
Abocol – Plata Sur	2 CHIMENEAS	PST ,NO <sub>x</sub> , NH <sub>4</sub>	Producción de Abonos	Gas Natural	Semestral. Óxido de Nitrógeno, Material Particulado y Amoniaco
Cabot	8 CHIMENEAS	PST, CO, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> Y RUIDO	Producción de Negro Humo	Gas Natural	Anualmente Material Particulado.
Argos – Planta de Cemento	4 CHIMENEAS	PST, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub>	Producción de Cemento	Gas Natural y Carbón	Semestral. Óxido de Nitrógeno, Azufre y Material Particulado. Calidad de aire PST
Argos – Planta de Calcinación	2 CHIMENEAS	SPT, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>	Producción de Cal Viva	Gas Natural	Semestral de Material Particulado y Óxido de Nitrógeno
Dow Química Polioles	1 CHIMENEA	PST, NO <sub>x</sub> , CO, DIOXINAS Y FURANOS.	Producción de Productos Químicos	Gas Natural	Anual de Material Particulado
Ecopetrol	11 CHIMENEAS	PST, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>	Producción de Derivados del Petróleo	GLP Gas Natural	Semestral de Material Particulado, Óxido de Azufre y Nitrógeno.
					Anualmente monitorea MP, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> como calidad de aire en los alrededores de la Planta.
Ladrillera la Clay	2 CHIMENEAS	SO <sub>x</sub> , PST, NO <sub>x</sub>	Producción de Ladrillos	Gas Natural Carbón	Semestral de Material Particulado, Óxido de Azufre y Nitrógeno
Orco Ltda.	1 CHIMENEA	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , PST	Quema Residuos Peligrosos	GAS NATURAL	Dioxinas y Furanos. Gases y partículas, metales, etc. (Resolución 058/2002 y 886/2004.
Proelétrica	2 CHIMENEAS	NO <sub>x</sub> Y CO	Termoeléctrica	Gas Natural	Anual de Óxido de Nitrógeno y CO
Termocandelaria	2 CHIMENEAS	NO <sub>x</sub> Y CO	Termoeléctrica	Gas Natural	Anual de Óxido de Nitrógeno y CO
Emgesa	2	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , MP, CO	Termoeléctrica	Gas Natural Y Fuel Oil	No se hace, se revisa por factores de emisión y gases de combustión en la chimenea. * Actualmente cursa una solicitud para trabajar con carbón.

FUENTE: GRUPO INVESTIGADOR

### 2.2.4.3.2 Tamaño del parque automotor, tráfico urbano y congestión vehicular.

El parque automotor en Cartagena ha tenido un incremento significativo entre 1990 y 2005 (Gráfico 2). Entre estos dos años el incremento presentado fue de más de ocho veces el valor inicial. Esto muestra que la emisión de gases contaminantes debe haber crecido de la misma manera en la ciudad. En términos de la composición del parque automotor de la ciudad, el transporte particular predomina sobre cualquier otra forma. No obstante, se debe aclarar que igual acontece en la mayor parte de las ciudades, no solo colombianas, sino del mundo. Las cifras indican que el 65,10%<sup>25</sup> del parque automotor es particular, es decir, aproximadamente las dos terceras partes.

**Gráfico 2. Incremento del Parque automotor. Cartagena 1990-2005.**



Fuente: Departamento Administrativo de Transito y Transporte - DATT<sup>26</sup>

Para una ciudad que tiene pocas vías de circulación, precisamente debido a su configuración espacial (circundada de agua),<sup>27</sup> esto es un factor que coadyuva al

<sup>25</sup> Cálculo hecho con datos del DATT.

<sup>26</sup> En este punto, el Informe GEO aclara que parece haber una inconsistencia en los datos ya que entre 2004 y 2005 hay un decrecimiento de más de 4.000 vehículos de la ciudad, lo que es un hecho anormal. No obstante, se usan las cifras ya que son de fuente oficial.

<sup>27</sup> El punto en este caso no es la sola configuración. Por ejemplo, las ciudades de La Florida (USA), tienen la misma circunstancia, pero sus vías de comunicación están adecuadas para ello (puentes y autopistas sobre los cuerpos de agua y el mar). El problema de Cartagena es que su infraestructura vial no ha sido pensada de esa forma. Y es obvio que en esto ha influido no solo la falta de recursos sino la ausencia de planeación en los setenta y ochenta cuando la ciudad se expandió más allá del centro amurallado.

embotellamiento o congestión vehicular, con las consecuencias ambientales que ello conlleva. El siguiente 32,76% corresponde al parque automotor público. Un dato adicional es que esta cifra va en aumento, ya que para 1997 y 1999 el porcentaje que representaban los vehículos particulares dentro del total era 60 y 61%, lo que indica que la participación de los vehículos particulares ha sido creciente en los últimos años.

Según el DATT el número de vehículos matriculados en el año 2005 en el Distrito de Cartagena fue de 25.817 distribuido tal como se indica en la tabla No. 15. La mayor cantidad esta compuesta por vehículos (11.776), le siguen camionetas (2.592), camperos (1.374), buses (1.140) y 40.000 motos según últimos reportes de prensa. En este punto existe una gran debilidad para el inventario real de el parque automotor del Distrito de Cartagena, que radica en que por ser polo de desarrollo turístico, portuario e industrial existe una gran numero de vehículos que ingresan a diario a nuestra ciudad y no se encuentran registrada en la secretaria de Transito y Transporte.

En el Municipio de Turbaco según la Secretario de Transito y Transporte de Turbaco, los vehículos matriculados están en el orden de 8.728 y 4.316 motos. De los 8.728 vehículos 1.386 circulan en el Municipio de Turbaco, los restantes 7.342 vehículos circulan en Cartagena, debido a que allí residen sus propietarios.

En la Ciudad de Cartagena, el mayor volumen de *tráfico vehicular*, se genera particularmente de actividades urbanas del Terminal marítimo de carga en la Bahía de Cartagena, el Mercado Mayorista - Plaza de Bazurto -, Terminal de transporte terrestre de pasajeros - y el Aeropuerto Internacional Rafael Núñez. Los impactos de estas actividades sobre el sistema de transporte local son muy evidentes y la tendencia es a incrementarse como consecuencia del crecimiento de volúmenes de carga y pasajeros en dichas actividades.

**Tabla No.15**  
**Distribución del Parque Automotor del Distrito de Cartagena**

Fuente: Departamento Administrativo de Tránsito y Transporte - DATT

**Cuadro 131. Cartagena, Parque Automotor por Tipo de Vehículo, 2005**

Clase	Escolar	Oficial	Particular	Público	Público especial	Total general
AUTOMOVIL		9	5776	5966	25	11776
AMBULANCIAL		5	1			6
BUS		2	3	1092	43	1140
BUSETA			10	869	47	926
CAMION		12	333	113	12	470
CAMIONETA	1	72	2427	87	8	2595
CAMPERO		30	1229	115		1374
CUATRIMOTO			2			2
MAQUINARIA AGRICOLA			2			2
MICRO		3	153	168		324
MINIBUS			6	1	36	43
MINIVAN			2		1	3
MONTACARGAS			4			4
MOTOCARRO			17			17
MOTOCICLETAS		244	6730			6974
MOTONETAS			2			2
TRACCION ANIMAL			60			60
TRACTO CAMION			2	32	2	36
TRACTO MULA				12		12
TRACTOR			1	2		3
VAN			20			20
VOLQUETA			27	1		28
TOTAL GENERAL	1	377	16807	8458	174	25817

Fuente: Departamento Administrativo de Tránsito y Transporte - DATT

187

El incremento considerable de las actividades anteriores junto con la deficiente articulación entre la malla vial arterial y la local contribuyen notablemente a incrementar los niveles de congestión y caos del tráfico vehicular. Esta desarticulación es muy marcada en las zonas periféricas donde se observa la informalidad en los desarrollos y precarias especificaciones técnicas de las vías, en prácticamente en toda la ciudad (POT 2000 – 2009).

Según el DATT, la mayor congestión del tráfico vehicular se presenta en la avenida Pedro de Heredia, debido a que es en esta avenida donde se concentran las rutas del parque automotor de transporte público urbano de pasajeros de la ciudad, el cual se incrementa cada día más y existe desorganización en su operación. (Ver foto No 1).

De acuerdo a las planillas de despacho de las empresas y de los registros del DATT el Consorcio TTC-SYSTRA-GGT en el año 2003 determino que la edad promedio de los buses es de 20 años, de las busetas 13 años y de los microbuses 4 años lo que

corresponde a una edad promedio de 16 años en el parque vehicular de transporte público colectivo en la ciudad, la cual resulta bastante alta, si se toma en cuenta que las costumbres de mantenimiento preventivo y correctivo de los operadores no siguen estándares apropiados.

**Foto No. 1**  
**Congestión vehicular avenida Pedro de Heredia**



De acuerdo con el estudio de tránsito realizado por la firma UNIÓN TEMPORAL WILCHES - VARGAS – SAÉNZ- 2003, para el proyecto del Sistema Integrando de Transporte masivo TRANSCARIBE, la avenida Pedro Heredia registra la mayor concentración de contaminantes por el parque automotor. El consorcio con base en información proveniente de la empresa GNC sobre los vehículos del parque automotor público de Cartagena que fueron convertidos a GNC muestra que aproximadamente el 63% de los vehículos de transporte público colectivo trabajan con gas, 16% a gasolina y el restante 21% con ACPM.

**2.2.5. Calidad del Aire.** Gómez y Saavedra, DNP - PNUD señalan que en un estudio realizado en la Zona Industrial de Mamonal durante los años 1986, 1988, 1989, 1991 muestran que los datos de 1986 y 1991 (120 y 140  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente), numerosos muestreos efectuados en la parte sur de Mamonal, sobrepasan la norma en un 20 y

40 %. Los datos de los años 1988 y 1989 (60 y 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mediciones realizadas en la parte Norte de la zona industrial están por debajo de la norma. No obstante aclaran que los resultados no corresponden a una estación en el mismo lugar por tal motivo se presentaron muchas variaciones en los resultados y fueron además puntuales.

En forma general indican además que en la zona urbana no se presentan altas concentraciones de contaminantes y se puede considerar que la calidad del aire es muy buena, esto debido que existen buenas condiciones de ventilación y de dirección del viento en la zona de estudio.

Estudios realizados en el Proyecto de TRANSCARIBE, por la empresa Profesionales Asociados, permitió establecer que la concentración de CO y ruido debido al tráfico vehicular aumentaba en las horas pico. Dentro de estos puntos se observan que los sectores más afectados por las concentraciones de estos parámetros son la intersección de la Bomba del Amparo y la de los Cuatro Vientos o Sena, que reflejan la incidencia del flujo vehicular en el aumento de los niveles de contaminantes.

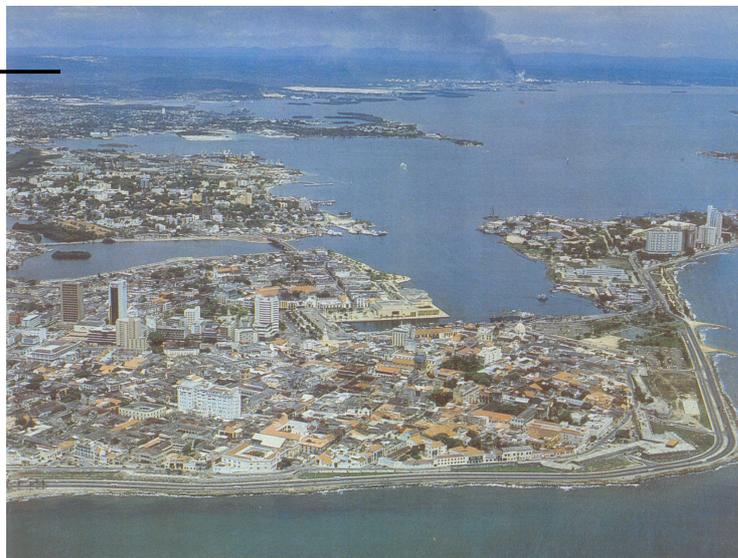
Estudios realizados por la empresa Argos, ECOPETROL y empresa privadas del sector, indican que aunque los niveles de ruido y material particulado se encuentran en promedio por debajo de la norma correspondiente, se dan picos en los que ésta es superada, por lo que el muestreo puntual no permite diagnosticar buena calidad del aire a partir de esta información y es necesario realizar un muestreo continuo.

Así mismo los resultados de algunos muestreos de la calidad del aire indican que la zona con más concentración de material particulado es la parte sur de la zona industrial debido a la influencia de los vientos Noreste. Una foto aérea tomada desde el norte de la Bahía de Cartagena (Foto N° 2), logro captar la capa de smog formada y algunas chimeneas emitiendo gran cantidad de humos a la atmósfera, lo cual evidencia la problemática de la calidad del aire en esta zona

## Foto No.2

### Panorámica del Sector Industrial de Mamonal con presencia de smog fotoquímico.

Presencia de smog fotoquímico



**2.2.5.1. Vigilancia y Calidad del Aire.** En el Distrito de Cartagena, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, diseño e implementó la red de monitoreo de calidad de aire para el área de influencia de la Zona Industrial de Mamonal. Inicialmente se diseño una red con 12 estaciones de muestreo para la Ciudad de Cartagena, ajustada posteriormente para 4 estaciones.

El objetivo principal de la red de monitoreo de la calidad del aire de CARDIQUE era de medir los niveles de los principales contaminantes atmosféricos, en sitios críticos, de forma permanente, para así poder comparar estos valores con las normas vigentes de calidad del aire y poder establecer e implementar una serie de estrategias para disminuirlos a valores aceptables, tanto las emisiones provenientes de la industria como aquellas originadas por el parque automotor y otra serie de fuentes de contaminación atmosférica como otras fuentes fijas, móviles, fuentes de área, emisiones fugitivas.

El diseño cuenta con cuatro (4) plataformas de monitoreo ubicadas estratégicamente en los alrededores del Parque industrial de Mamonal, así: Corregimiento de Pasacaballo, Barrio el Bosque en la Isla de Manzanillo (Laboratorio de CARDIQUE), Barrio el Campestre (Indupollo) y en el Sena del Barrio de Ternera.

La Red tomo datos durante dos meses en forma discontinua, debido a problemas de comunicación de los monitores automáticos (ozono, monóxido de carbono) con el datalogger<sup>28</sup>, así como por la falta de calibración y mantenimiento de los equipos. Actualmente los equipos de las estaciones Pasacaballo, Campestre y Ternera se encuentran desmontados y trasladados desde el mes de noviembre de 2001, al Laboratorio de Calidad Ambiental de Cardique, por que las estaciones presentaron fallas. La estación de Cardique no fue desmontada, pero no se encuentra funcionando.

Los equipos requieren de mantenimiento, calibración y superar fallas técnicas de comunicación entre monitores para luego instalarlos nuevamente.

Se esta a la espera de la contratación para la reparación, mantenimiento y operación de la red, suministro de equipos y accesorios, tales como calibradores externos, motores de repuesto, manómetros, entre otros.

Dadas las dificultades anteriores, actualmente la red de calidad de Aire no esta operando y no existen estudios técnicos que permitan llevar registros, base de datos y evaluar las descargas de emisiones a la atmósfera, por lo tanto, no se ha podido determinar el estado actual de la calidad de aire y la generación de emisiones en los sectores productivos de la jurisdicción de Cardique.

**2.2.5.2 Modelo de Dispersión.** Cardique cuenta, con el modelo matemático de dispersión ISC3 View (Industrial Source Complex), el cual es un modelo de simulación de la dispersión de contaminantes atmosférico, creado por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Se instalo para evaluar y predecir la concentración y dirección

---

<sup>28</sup> Almacenador de información de los equipos de monitoreo.

de contaminantes atmosféricos generada por una variedad de tipos de fuentes de contaminación atmosférica asociadas al complejo industrial. En estos momentos no se está utilizando el modelo.

### **3. EVALUACION DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION Y DE LA GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA EN EL DISTRITO DE CARTAGENA**

En el siguiente capitulo se identifican dentro de cada uno de los instrumentos de planificación y de gestión publica a nivel Nacional, Regional y Distrital, lo que incorporan los documentos vigentes y lo que se ejecuta realmente por las instituciones competentes, con relación a la Gestión de la Calidad del aire.

#### **3.1 LOS DOCUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL DE COLOMBIA**

En la Tabla No 16 se relacionan los diferentes tipos de documentos de planificación, sus objetivos y estrategias o programas pertinentes para el tema que nos ocupa.

**Tabla No 16**

<b>Documentos de Política Ambiental de Colombia</b>		
<b>Documento</b>	<b>Objeto</b>	<b>Contenido</b>
Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010: "Estado Comunitario: Desarrollo para todos".	Gestión ambiental que promueva el desarrollo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover a través del Ministerio del Medio Ambiente la consolidación de la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Prevención y control de la contaminación del aire (CONAIRE) como instancia de coordinación para el diseño, implementación, seguimiento, evaluación y ajuste de políticas, estrategias e instrumentos nacionales en materia de prevención y control de la contaminación del aire con la promoción por parte del Gobierno de los combustibles más limpios y la promoción de la competencia en el mercado de biocombustibles.</li> <li>▪ Elaborar, validar y ajustar bajo la coordinación del IDEAM los protocolos nacionales de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire y de inventario de emisiones generadas por fuentes fijas y móviles.</li> <li>▪ Apoyar el fortalecimiento de 15 redes de monitoreo de calidad del aire y elaborar el diagnóstico del estado de siete redes del país.</li> <li>▪ Promulgar las normas para fuentes fijas y fuentes móviles y adelantar cinco estudios pilotos para evaluar los efectos de la contaminación del aire en la salud.</li> <li>▪ Crear el SISAIRE<sup>29</sup>, como parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC).</li> <li>▪ El MAVDT impulsará la formulación y avance por parte de las autoridades ambientales competentes, de los programas de reducción de la contaminación en la fuente y diseñará un instrumento económico para la prevención y control de la contaminación del aire.</li> <li>▪ Crear indicadores y criterios para el control del seguimiento sectoriales, los cuales facilitarán que las autoridades ambientales aseguren el cumplimiento de las normas.</li> </ul>
Plan de gestión ambiental regional (PGAR) 2002-2012: "Es querer naturalmente a Bolívar",	Funcionamiento de la Red de Calidad de aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liderar la conformación de la red de calidad del aire en el Distrito</li> <li>▪ Desarrollar programa de toma de muestra de aire en los Municipios de la Jurisdicción.</li> <li>▪ Diseñar el plan de monitoreo de calidad de aire del Distrito.</li> </ul>
	Educación ambiental en contaminación atmosférica por fuentes móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinación interinstitucional, Cardique, DATT, Departamento de Tránsito y Transporte.</li> <li>▪ Desarrollar eventos de capacitación con las cooperativas, las empresas privadas y entidades involucradas.</li> <li>▪ Campañas en medios masivos de comunicación y la implementación del material educativo.</li> <li>▪ Trabajar coordinadamente con el equipo técnico de Cardique para el cumplimiento de la normatividad.</li> </ul>

<sup>29</sup> SISAIRE: Sistema de información sobre calidad de aire para Colombia.

<b>Documento</b>	<b>Objeto</b>	<b>Contenido</b>
Plan de Acción Trienal CARDIQUE (2001 – 2003)	Fortalecer los sectores productivos para que orienten o continúen su gestión al uso de tecnologías ambientales sanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar campañas educativas para motivar a los fabricantes de la zona industrial sobre las actividades de reciclaje.</li> <li>▪ Efectuar monitoreo y seguimiento al manejo de desechos en las fábricas.</li> <li>▪ Efectuar seguimiento y control sobre el plan de manejo ambiental de canteras.</li> <li>▪ Efectuar el seguimiento y control sobre el plan de manejo ambiental de las empresas termoeléctricas.</li> </ul>
Plan de Acción Trienal CARDIQUE (2004 – 2006)	No incorpora estrategias, planes o programas específicos para la calidad del aire.	
Plan de Acción Trienal CARDIQUE (2007 – 2009)	<p>Disminución del deterioro ambiental de las áreas urbanas y rurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de estudios técnicos rigurosos que permitan dar a conocer los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas en las tres ecoregiones.</li> <li>▪ Monitorear contaminantes atmosféricos para evaluar los niveles máximos permisibles y declarar los niveles de emergencia estipulados en la norma y los planes de contingencias respectivos en cumplimiento de los Decretos 979 de 2005, Resolución 601 de 2006 y Decreto 0627 de 2006.</li> <li>▪ Instalar y poner en marcha la red de calidad de aire en la jurisdicción de Cardique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>▪ Muestreo isocinético.</li> </ul>
Plan de Desarrollo Departamental 2004-2007 por el Bolívar que todos queremos y el Plan de gestión Ambiental del Distrito de Cartagena PGAC- (2004-2006)	Evaluar en forma constante e inmediata las condiciones de los recursos naturales en el área de su jurisdicción.	No incorpora estrategias, planes o programas específicos para la calidad del aire.

<b>Documento</b>	<b>Objeto</b>	<b>Contenido</b>
Plan de Acción Trienal EPA (2004-2006)	Mejoramiento ambiental de la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoreo y control de la calidad ambiental urbana.</li> <li>▪ Fortalecimiento institucional para la gestión ambiental urbana</li> </ul>
Plan de Acción Trienal EPA (2007-2009)	Mejoramiento ambiental de la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control a emisiones atmosféricas móviles y fijas.</li> <li>▪ Control de la contaminación ambiental por ruido en la ciudad de Cartagena</li> </ul>
Ordenanzas y Acuerdos de la Asamblea Departamental y el Concejo Distrital del Distrito de Cartagena	No se registran en el período de estudio acciones relacionadas con la contaminación del aire.	

**Fuente: Grupo de Investigación.**

## **3.2. LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE CARTAGENA**

A continuación se describe la gestión ambiental realizada por los diferentes actores que intervienen en la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire en el Distrito de Cartagena, de tal forma que se pueda evaluar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades asignadas a cada una de ellas, a través de la legislación Colombiana.

### **3.2.1. Autoridades Ambientales**

#### **3.2.1.1 La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique. Cardique.**

Según los informes de gestión ambiental de Cardique realizado por la Subdirección de Gestión Ambiental, la Corporación en el periodo comprendido entre el 2000 y 2007, ha ejecutado las siguientes actividades, en cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas en el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, y el Artículo 66 del Decreto 948 de 1995:

- Recibo y trámite 25 quejas anuales por ruido y emisiones atmosféricas desde el 2005 al 2007.
- Aprobación de diez permisos de emisión atmosféricas a las industrias del sector de Mamonal.
- Realización de un promedio anual de 40 muestreos isocinéticos, a las industrias con permiso de emisiones, como medida de control y seguimiento y prestación de servicios del laboratorio.
- Realización de estudios de calidad de aire como servicio de Laboratorio a Transcaribe y Concesión Vial e industrias del Sector Industrial como línea base y seguimiento de proyectos.
- Cierre temporal en el año 2007 de una industria química en ejercicio de una medida preventiva, por emisiones contaminantes a la atmósfera.

Para canteras y quemas a cielo abierto no se han generado permisos de emisión, la evaluación y el control y seguimiento se realiza a través del Plan de Manejo Ambiental.

**3.2.1.2 El Establecimiento Público Ambiental (EPA)** Según los informes de gestión ambiental del EPA en el periodo comprendido entre el 2005 y 2007, la entidad ha direccionado sus esfuerzos al seguimiento y control de la contaminación sonora y emisiones atmosféricas del parque automotor, en cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas en la Ley 99 de 1993, el Decreto 948 de 1995 y el Art.13 de la Ley 768 de 2002, así:

- Ejecución de 138 operativos de control y seguimiento especialmente a establecimientos comerciales y vehículos de servicio público.
- Adjudicación de 957 viabilidades ambientales para la realización de eventos (fiestas, conciertos, etc.).
- 978 jornadas de capacitación, seminarios taller, jornada de promulgación de la normatividad, sobre contaminación sonora.
- Atención de 185 quejas por emisiones atmosféricas.
- Reporta 25 certificados de emisiones de gases y 32 operativos de control de emisiones de fuentes móviles entre los años 2005 y 2006 respectivamente.

### **3.3. Corporaciones**

**3.3.1. Departamento de Bolívar.** Según la información suministrada por la Gobernación del Departamento de Bolívar, la Corporación ha direccionado sus esfuerzos en las transferencias de rentas a Cardique, y coadyuvar en la coordinación de la protección de la calidad del aire a solicitud de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, en cumplimiento del Art. 67 del Decreto 948 de 1995.

Al consultar a la Asamblea Departamental de Bolívar<sup>30</sup>, se encontró que no se han promulgado ordenanzas con relación a la protección de la calidad del aire.

**3.3.2. El Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.** Según la información suministrada por la Alcaldía del Distrito<sup>31</sup>, las funciones establecidas en el Art. 66 de la Ley 99 de 1993 y el Art. 68 del Decreto 948 de 1995, con respecto de la protección de la calidad del aire, han sido delegadas al Establecimiento público ambiental” EPA”.

Al consultar al Concejo Distrital de Cartagena de Indias, se encontró que no se han promulgado acuerdos<sup>32</sup> relacionada con el tema.

### **3.3.3. Organismos de Control**

**3.3.3.1. La Procuraduría General de la Nación delegada en lo Agrario.** En cumplimiento a lo establecido en la Ley 99 de 1993 y según la información recibida a través de entrevistas informales con funcionarios de la institución e información revisada en Cardique sobre los expedientes de las industrias con permisos de emisiones, la Procuraduría General delegada en lo agrario ha realizado las siguientes acciones:

- Recepción de quejas relacionadas con ruido, y emisión de gases del transporte público. En 1998 la procuraduría abrió investigación a una industria termoeléctrica ubicada en la Zona Industrial de Mamonal, por incumplimiento de la norma ambiental.
- En el 2004 como atención a las quejas de la comunidad de Membrillal, zona rural adyacente a la zona industrial de Mamonal, relacionada con emisiones de polvo originadas por la explotación de la cantera de una planta de calcinación

---

<sup>30</sup> Fuente: [www.asambleadebolivar.gov.co](http://www.asambleadebolivar.gov.co)

<sup>31</sup> Fuente: [www.alcaldiadistrital.gov.com](http://www.alcaldiadistrital.gov.com)

<sup>32</sup> Fuente: Informe de gestión ambiental del Plan Distrital.

y de cemento, la Procuraduría solicitó a la autoridad ambiental las estadísticas de calidad de aire y modelos de dispersión de la empresa involucrada.

- En su informe de Gestión del 2006, llama la atención sobre la contaminación atmosférica, pero no tiene información sobre el Distrito de Cartagena

**3.3.3.2 La Contraloría General de la Nación.** En cumplimiento de sus funciones con respecto a la Constitución Nacional, la contraloría ha ejercido el control fiscal a la Corporación y entre sus hallazgos se ha encontrado la demora en la atención oportuna de las quejas y la solución de las mismas<sup>33</sup>.

**3.3.3.3 La Fiscalía General de la Nación Seccional Quinta.** Corresponde a la Fiscalía General de la Nación de oficio o mediante denuncia, investigar los delitos y acusar a los presuntos infractores ante los juzgados y tribunales competentes. Le corresponde investigar y acusar en lo referente a la comisión de delitos contra los recursos naturales.

La información recopilada mediante mecanismo de entrevista, establece que en lo que respecta a la competencia de la Fiscalía a nivel Distrital, los delitos ambientales más frecuentes que se han manejado no están relacionadas con el recurso aire, sin embargo se han recibido quejas con relación a contaminación auditiva por ruido.

**3.3.3.4 La Personería Distrital:** Esta entidad ha reportado quejas por ruido y contaminación electromagnética.

### **3.3.4 Otras Instituciones**

**3.3.4.1 Entidades de Salud Pública Municipal/ Departamento Administrativo de Salud.** En concordancia con las funciones y responsabilidades establecidas en

---

<sup>33</sup> Fuente: Informe de la Contraloría General de la Nación. 2005

la Ley 100-93, Ley 715-01, Ley 812-03 y la revisión de los informes realizados por el Departamento Administrativo Distrital de Salud-DADIS-“Programa de vigilancia en Salud pública” correspondientes a los años 2005 y 2006, se observa que aunque las entidades de Salud realizan la vigilancia y el control del comportamiento de los eventos epidemiológicos, esta institución no ha realizado los estudios correspondientes que permitan asociar estas enfermedades con los problemas ambientales generados por la contaminación atmosférica.

**3.3.4.2. Instituto de Investigaciones- IDEAM.** Con respecto al Artículo 66 del Decreto 948 de 1995 y de acuerdo a la información revisada en Cardique<sup>34</sup>, el IDEAM en cumplimiento de sus funciones y a través del estudio de 19 redes de monitoreo del país, incluyendo la de la Corporación, Autónoma Regional del Canal del Dique, está en desarrollo y revisión de las normas de calidad de aire, fuentes fijas, fuentes móviles y ruido.

El apoyo técnico y científico dado por este instituto a la Autoridad Ambiental Cardique, ha sido a través de formaciones en los temas de calidad del aire, fuentes fijas y móviles, ruidos. Igualmente entrega alguna información relacionada con los datos meteorológicos del área de estudio. Así mismo se encuentran en el desarrollo de los Protocolos de Monitoreo de la Calidad de Aire y de fuentes fijas.

**3.3.4.3 Cuerpo de Bomberos del Distrito de Cartagena.** En el período correspondiente del 2005 al 2007 esta entidad ha reportado la atención de 1.928 emergencias por incendios forestales, convirtiéndose en la mayor causa de emergencia de esta entidad. Pese a esta situación y al impacto que tienen las quemadas en el tema de la contaminación atmosféricas, no existe una coordinación entre la autoridad ambiental y el Cuerpo de bombeos que le permita socializar esta información, y formular acciones de control en conjunto.

---

<sup>34</sup> Fuente: Informe Diagnostico de la Información Generada en las principales redes de calidad del aire del país. IDEAM.

**3.3.4.4 Sector Productivo/ Regulado.** Con respecto a las funciones y responsabilidades asignadas en el Decreto 948 de 1995 y acorde con los informes de gestión de Cardique consignados en los expedientes de las industrias revisados, el sector productivo ha realizado gestiones encaminadas a una producción mas limpia. Es así como en 1995 se firmó un acuerdo voluntario "Convenio de Producción mas limpia" entre el Ministerio del Medio Ambiente, Cardique y Damarena como entidad Distrital, quienes junto con el sector privado (petroquímico, manufacturero, pesquero, eléctrico y otros sectores), ejecutaron acciones concretas y precisas para el mejoramiento de la gestión publica y reducción de contaminantes, mediante la adopción de métodos de producción mas limpios. En ese compromiso el sector privado apporto como herramienta el diagnóstico ambiental de la zona industrial de Mamonal, realizado por la empresa Lupiem Rosseberg, para que a partir de este diagnóstico el Ministerio del Medio Ambiente se comprometiera a caracterizar y diagnosticar la calidad del recurso aire entre otros. Para lo anterior el sector privado apporto la suma de trescientos millones de pesos. (Convenio Producción mas limpia ANDI Mamonal, 1995)

Para el caso del aire este convenio de producción mas limpia permitió evaluar y caracterizar el recurso aire en el área de influencia de la zona de Mamonal a través del estudio contratado con la empresa Sierra Misco por parte de la autoridad ambiental en 1997. Actualmente se encuentra en proceso de elaboración documental un nuevo convenio de producción mas limpia, el cual incorpora programas y compromisos por parte del sector privado y la autoridad ambiental para el recurso aire.

### **3.3.5. Entidades de Apoyo**

**3.3.5.1. Fuerza pública y otras Autoridades.** Con respecto al Artículo 71 del Decreto 948 de 1995, la Ley 99 de 1993 y los informes generados por Cardique en

la oficina jurídica, la fuerza pública suministra apoyo a las actividades de control de la contaminación.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LOS ESQUEMAS DE GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL VIGENTE EN LAS CIUDADES DE BOGOTÁ, EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE ACCIÓN LOCAL PARA LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (PAMCA).**

En ciudades como Medellín y Bogotá la gestión pública de la calidad del aire es una de las prioridades de la agenda de las autoridades ambientales competentes apoyadas por el gobierno local. Es así como han desarrollado la Política de Prevención y Control de la contaminación del aire, vinculando en este proceso a las instituciones públicas, universidades, empresarios, ONG, y demás entidades involucradas en el tema, que de manera conjunta han trabajado para proteger y mejorar el recurso aire y así evitar el deterioro de la salud pública y propender por el bienestar y un ambiente saludable.

En este mismo sentido, otro trabajo importante en el desarrollo de una gestión pública ambiental de la calidad del aire ha sido realizado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, División de Salud y Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud, con el desarrollo de las directrices para la elaboración de planes de acción locales para mejorar la calidad del aire.

#### 4.1. EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA.

Para el control y la prevención de la contaminación atmosférica, el Área Metropolitana del Valle de Aburra, de acuerdo a la problemática identificada, desarrolló la Política de la Calidad del aire de su jurisdicción en la que definió cuatro ejes estratégicos con sus programas y proyectos, los cuales se describen a continuación:

- Instrumentos de comando y control, que se aplica a las fuentes fijas y móviles de contaminación atmosféricas.
- Adquisición de herramientas para toma de decisiones.
- Implementación de instrumentos económicos.
- Diseño e implementación de planes de reducción de la contaminación.

Como una de las acciones de más impacto en la opinión pública, en octubre del 2007 se firmó el proyecto “Pacto por la Calidad del aire”, como un instrumento de trabajo para ejecutar la *prevención y control de la contaminación del aire*.

El pacto consta de dos fases. La primera fase es la concertación de metas con los sectores productivos, el sector transporte, el estado y la comunidad, en un periodo de seis meses. En la segunda fase se ejecutan las medidas de reducción para el alcance de las metas con el fin de mejorar la calidad del aire en la región. A su vez estas fases se ejecutan a través de medidas y programas como:

- Creación de Incentivos
- Control de emisión de humos por fuentes fijas
- Legalización de las actividades de extracción y disposición de materiales
- Formular incentivos de conversión tecnológica en el parque automotor.
- Racionalizar el parque público automotor y el uso del parque automotor privado.

Estas y otras medidas se formulan teniendo en claro con el esquema de ejecución, control y verificación, que involucran a toda las entidades públicas, de control y veeduría ciudadanía.

#### **4.2. SECRETARIA DE AMBIENTE DEL DISTRITO CAPITAL DE BOGOTA.**

En la Ciudad de Bogotá, la Secretaria de Ambiente ha establecido los lineamientos de la política de prevención y control de la calidad del aire cuyos principios básicos son:

- La transversalidad a los diferentes sectores
- La coordinación sectorial efectiva.
- La multisectorialidad
- El diseño, seguimiento, evaluación económica y ajuste de políticas y estrategias nacionales y locales efectivas para prevenir y controlar la contaminación del aire, requiere del esfuerzo coordinado y del decidido compromiso de distintos sectores de la economía.
- Políticas, regulaciones, estrategias e inversiones costo-efectivas.

Así mismo han desarrollado un plan de acción que incorporan los siguientes elementos:

- Reingeniería de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire.
- Fortalecimiento de los pactos de Producción Limpia.
- Fortalecimiento del control y el estudio de medidas bajo el principio de la corresponsabilidad y el deber ético de la sociedad.

A partir de estos componentes se formularon programas tales como:

- Fortalecimiento institucional en el que se dota a la Secretaria de Medio Ambiente de Bogotá de la capacidad necesaria para acometer sus responsabilidades en materia de prevención, control y monitoreo de la contaminación del aire y se evalúan y revisan los instrumentos de comando y control ambiental, con el propósito de aumentar su efectividad y eficiencia
- Formulación del Plan Decenal de Descontaminación del aire
- Monitoreo
- Seguimiento y control a fuentes fijas
- Programas de reconversión industrial (ACERCAR)

#### **4.3. PLANES DE ACCIÓN LOCAL (PAMCA)**

Para lograr el mejoramiento de la calidad del aire, las ciudades de los países de América Latina y el Caribe deberán diseñar e implementar planes de acción locales (PAMCA-Local), los cuales deberán contener los elementos necesarios para establecer o fortalecer programas de vigilancia, orientados a mejorar la calidad del aire, prevenir su deterioro y disminuir el impacto de la contaminación del aire sobre la salud.

El Perú, por ejemplo, a través de Consejo Nacional del Ambiente CONAM viene trabajando con PAMCA – Local, para el cumplimiento de estándares nacionales de calidad de aire. En Colombia solo se conocen casos similares a los planes de acciones locales en la Ciudad de Bogotá y en el Área Metropolitana del Valle de Aburra, pero distan aún de ser un PAMCA – Local.

Un PAMCA- local requiere de la conformación de un grupo local de trabajo, multidisciplinario e interinstitucional, liderado por una institución del gobierno local, que será responsable de elaborar, coordinar y ejecutar dichos planes. El plan se

formula mediante dos fases: una fase de diagnóstico y una fase de elaboración, como se muestra en la Figura No. 8.

### ***Fase de diagnóstico***

En la fase de diagnóstico se designa un comité técnico-científico interno, que coordine la ejecución de estudio de línea base, que establezca las causas de la contaminación del aire en la zona de interés y evalúe su impacto en la sociedad. En este estudio se deberán efectuar las siguientes acciones:

- Definición de la zona de interés.
- Caracterización de las emisiones.
- Evaluación de la calidad del aire.
- Evaluación del impacto en la sociedad.

Al concluir esta fase, el comité técnico-científico identificará los vacíos en la información existente y la capacidad operativa de las instituciones locales; establecerá un modelo conceptual de la calidad del aire que represente los procesos de transporte, transformación y remoción de los contaminantes del aire en la zona de interés, el impacto de la contaminación del aire en la sociedad y si es posible, las consecuencias económicas de este impacto.

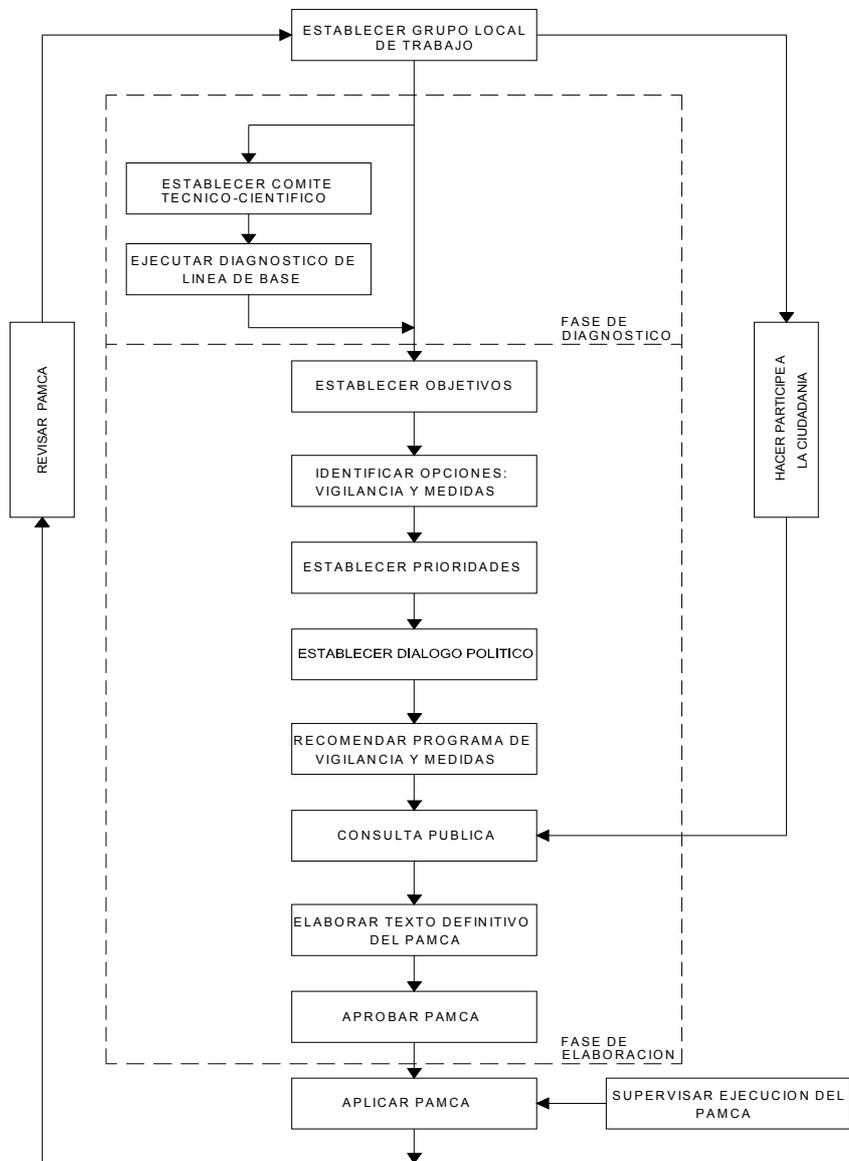
### ***Fase de elaboración***

En esta fase se establecen los objetivos, metas, programas y proyectos del plan local, para la vigilancia de la calidad del aire y la salud, de acuerdo con los problemas identificados en el diagnóstico de la línea base. Para lo cual se deberá tener en cuenta, las consecuencias técnicas, sociales, financieras, legales e institucionales, así como los nexos entre el problema de la contaminación y la sociedad, para formular las estrategias y alcanzar las metas establecidas.

La efectiva participación de la sociedad en el proceso de elaboración de un PAMCA-Local es una condición necesaria para dotarlo de legitimidad y generar condiciones propicias para su aplicación, es por eso que el grupo local de trabajo debe ejercer un papel activo para garantizar una participación sostenida de la ciudadanía.

Es conveniente crear un equipo técnico que dé apoyo a las organizaciones ciudadanas que deseen participar en alguna discusión en particular. Este equipo tiene la responsabilidad de elaborar e implementar con el apoyo de instituciones locales, nacionales, públicas y privadas un programa de participación que facilite la comunicación con la ciudadanía, lo cual debe partir de la diseminación de la información relevante de manera simple y clara.

**Figura No. 8**  
**Proceso de Desarrollo de un PAMCA LOCAL**



Fuente: OPS/CEPIS/PUB/02.75

## **5. PROPUESTA DE GESTION PUBLICA AMBIENTAL PARA LA CALIDAD DEL AIRE DEL DISTRITO DE CARTAGENA**

Con base en los diagnósticos de la calidad del aire, la evaluación de la gestión pública en el Distrito de Cartagena y el análisis de los esquemas de gestión para la calidad del aire de la ciudad de Bogotá y el Área Metropolitana del Valle de Aburra, se presenta a continuación una Propuesta de Gestión Publica Ambiental para la calidad del aire del Distrito de Cartagena, como directriz para la gestión de los diferentes actores que intervienen en el recurso aire, a través de la formulación de un plan de acción local único, liderado por la Alcaldía Distrital.

La propuesta de gestión pública ambiental, se fundamenta en el enfoque sistémico de gestión pública ambiental de Leonel Vega<sup>35</sup> y la metodología propuesta por la Organización Panamericana de la Salud, para la implementación de planes de acción locales para la calidad del aire.

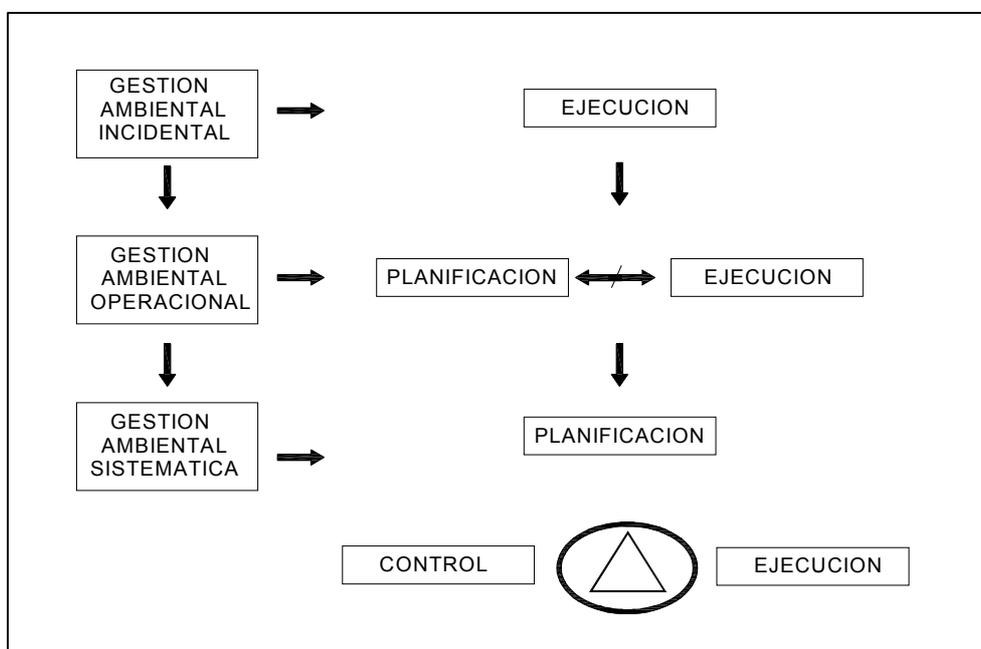
Su pertinencia radica en que la gestión ambiental sistémica propuesta, evalúa y retroalimenta permanentemente la gestión, lo que le permite ser previsiva en la planificación, eficiente en la ejecución y eficaz en el control, diferenciándola de la actual gestión denominada por Leonel Vega como operacional, que a pesar de establecer y disponer de marcos políticos reglamentarios e institucionales de carácter ambiental, las soluciones ejecutadas, son todavía difíciles de llevarse a

---

<sup>35</sup> Gestión Ambiental Sistema. Leonel Vega Mora

cabo como consecuencia, entre otros factores, a la insuficiente voluntad política, al inapropiado ordenamiento jurídico, a los inadecuados presupuestos económicos y en general al inadecuado ordenamiento institucional imperante. Existe planificación y ejecución pero no existe control. En este caso, ambas funciones planificación y ejecución, presentan una marcada incoherencia y desarticulación mutua. (Ver figura 9).

**Figura No. 9**  
**ETAPAS DE LA GESTION PÚBLICA AMBIENTAL**



**Fuente: Leonel Vega.**

El enfoque sistémico de la propuesta, es desarrollado por el “Grupo local”, conformado por representantes de cada uno de los actores que intervienen en la gestión del aire en el Distrito, responsables de establecer, evaluar y ajustar la política de calidad del aire Distrital y de elaborar y desarrollar el Plan de acción local del Distrito de Cartagena (PAMCA). Este plan de acción local deberá realizarse con el diagnóstico de la línea base del recurso aire por parte de un

grupo técnico- científico. A falta de esta línea base y para facilitar la implementación de esta propuesta, se ha incluido un plan de acción en la propuesta (ver tabla 17), el cual debe ser utilizado como el plan de acción local inicial que desarrollará este grupo local, y que posteriormente deberá ser ajustado y complementado cuando el grupo científico- técnico, establecido en el PAMCA, realice el diagnóstico de la línea base.

El plan de acción de la propuesta, formula dos ejes estratégicos: Fortalecimiento institucional y Sensibilización pública para el mejoramiento de la calidad del aire en el Distrito de Cartagena, con sus respectivos programas, proyectos, evaluados a través de indicadores, con plazos de cumplimiento bajo la responsabilidad de un actor específico, tal como lo indica la Tabla No.17.

## **5.1 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL**

Tal como se muestra en la figura No. 10, la propuesta de gestión abarca 4 etapas:

- Planificación
- Ejecución
- Control
- Evaluación y retroalimentación

**5.1.1. Etapa de Planificación.** Es coordinada por la Alcaldía Distrital en representación del Gobierno local y desarrollada a través de la Política de Calidad del Aire del Distrito de Cartagena, los Planes de Gestión Ambiental desarrollados en el Distrito y el Plan de Acción Local (PAMCA). La planificación se inicia con la formulación de la política de calidad del aire del Distrito, por parte del Grupo local. Una vez establecida, esta se incorpora a los planes de gestión ambiental (PGAR, PAT, Plan de Desarrollo Distrital, Plan de Acción del EPA, PAMCA) de las

diferentes Autoridades Ambientales, Distritales y del Sector productivo, para su respectiva ejecución.

PLAN DE ACCIÓN DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE							
EJES ESTRATEGICOS	PROGRAMA	PROYECTO	INSTITUCION RESPONSABLE	INDICADORES DE GESTION	PLAZO DE EJECUCION		
					CORTO 1 AÑO	MEDIANO 2 AÑOS	LARGO 3 AÑOS
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	INFORMACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	Información meteorológica disponible para los estudios de calidad de aire	CARDIQUE-EPA-IDEAM	Informe Mensual meteorológico			
		Inventario de fuentes fijas y móviles del distrito.		Numero de Fuentes Fijas y móviles anual			
		Creación del Sistema de Información para la calidad del aire del Distrito de Cartagena (SICADC)		Toneladas de contaminantes emitidos mensual y anualmente			
		Modelos matemáticos de calidad del aire		Modelo matemático validado			
		Instalación de estación meteorológica		N° de estaciones instaladas			
		Determinación de la dispersión de contaminantes en la atmósfera		Isopletas de dispersión de contaminantes			
		Implementación de red de monitoreo de la calidad del aire y ruido		Numero de estaciones instaladas			
		Operación de Equipo de Monitoreo continuo para validar los modelos matemáticos establecidos y determinar los niveles de contaminantes y ruido en la atmósfera.		Concentración de contaminantes Anual, diaria y horaria			
		Establecimiento del Estado de los niveles de prevención, alerta y emergencia y de los planes de contingencia .		Estado de niveles de prevención, alerta y emergencia			
		Mapa de ruido del distrito de Cartagena.		Planes de contingencia para cada nivel			
		Implementación de estrategias con el sector transporte.		Máximos niveles de ruido			
		Formulación e implementación de estrategias con los sectores productivos con fuentes de emisión. (Convenios de producción mas limpia)		Estrategias implementadas			
		Reconversión de vehículos y sistemas de transporte masivo a gas.		Metas de Reducción de contaminantes			
Racionalización del parque público automotor.		No de vehículos convertidos/anual					
Promoción del uso de transporte público masivo y colectivo		% de reducción del parque automotor.					
		% de reducción de uso de automóviles particulares					

PLAN DE ACCIÓN DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN PÚBLICA AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE							
EJES ESTRATEGICOS	PROGRAMA	PROYECTO	INSTITUCION RESPONSABLE	INDICADORES DE GESTION	PLAZO DE EJECUCION		
					CORTO 1 AÑO	MEDIANO 2 AÑOS	LARGO 3 AÑOS
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	EFFECTOS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA SALUD DE LA POBLACION	Implementación del sistema de vigilancia epidemiológica para estudios de calidad de aire. Promoción de investigaciones en salud pública por efectos de contaminación atmosférica con universidades e institutos especializados.	DADIS-ALCALDIA UNIVERSIDADES-DADIS-ALCALDIA	Índice de Morbilidad y Mortalidad por enfermedades respiratoria N° de investigaciones realizadas			
	ACCIONES DE PLANEACION Y PLANIFICACION DEL TERRITORIO	Fortalecimiento del plan de movilidad. Plan maestro de zonas verdes para el distrito de Cartagena.	DATT-ALCALDIA EPA-ALCALDIA	Velocidad promedio de transporte Numero de Ha arborizadas			
	DESARROLLAR E IMPLEMENTAR INCENTIVOS TRIBUTARIOS	Fortalecimiento del plan de ordenamiento territorial Diferenciación de impuesto de acuerdo a las emisiones vehiculares y de fuentes fijas. Rebaja en los impuestos de Industria y Comercio por cambio a tecnologías mas limpias.	DISTRITO-CARDIQUE-EPA ALCALDIA ALCALDIA	Índice de Movilidad % de impuestos dejados de tributar Valor Total de impuestos exonerados			
	CONTROL Y MONITOREO A LAS FUENTES FIJAS DEL DISTRITO	Rebaja en los impuestos de timbre, rodamientos por instalación de sistema de control vehicular Fortalecimiento y/o implementación del monitoreo periódico a las fuentes fijas de emisión. Control a las quemadas de biomasa.	ALCALDIA CARDIQUE - EPA CARDIQUE- EPA- POLICIA	Valor total de impuestos exonerados No. de Monitoreos realizados al año % de reducción de quemadas anuales			
	CONTROL Y MONITOREO A LAS FUENTES MOVILES	Revisión de la emisiones vehiculares mediante los CDA y operativos en las vías	CARDIQUE - EPA - CDA	No de operativos en la vía No de certificado de revisión de gases (aprobados, rechazados)			
	DOTAR A LA AUTORIDAD AMBIENTAL DE CAPACIDAD NACESARIA PARA ACOMETER SUS RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.	Formación de los actores en sistemas de gestión pública ambiental sistémica. Creación de espacios para la interrelación de los actores que intervienen en la problemática ambiental (Foros, Talleres, audiencias publicas) Acceso a la financiación internacional para estudios de salud pública y calidad del aire.	CARDIQUE - EPA GRUPO LOCAL DADIS	Formaciones realizadas/formaciones programadas No de eventos realizados No de estudios realizados No de Financiamentos obtenidos			
	SENSIBILIZACIÓN PUBLICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL DISTRITO DE CARTAGENA	Capacitación del recurso humano en mecanismo de control, seguimiento y monitoreo de fuentes fijas y móviles. mantenimiento de vehículos Creación de espacios que fomenten la participación ciudadana en la toma de decisiones Sensibilización de las comunidades y sector productivo sobre la problemática de la calidad del aire	CARDIQUE - EPA CARDIQUE - EPA - DATT GRUPO LOCAL CARDIQUE- EPA	Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones programadas No de eventos realizados			



**5.1.1.1. Política de Calidad del Aire para el Distrito de Cartagena.** La Política de Calidad del Aire en el Distrito de Cartagena, será el resultado de la integración de las Políticas Nacionales y locales implementadas por las Autoridades Ambientales y Territoriales.

Esta política tendrá como objetivo el control de la contaminación atmosférica a través de la concientización de la sociedad civil para su autorregulación y el fortalecimiento institucional, que permita ejercer la regulación de las actividades generadoras de contaminantes. Los objetivos de la política serán establecidos de acuerdo con la priorización de los problemas encontrados y las necesidades de la sociedad, ejecutándose a través de programas, proyectos y estrategias con la asignación de las competencias y responsabilidades de los actores.

La Política de Calidad del Aire deberá tener en cuenta los "*Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire*", Conpes 3344 de 2005, enunciados a continuación:

- Coordinación.
- Información para las decisiones.
- Armonía regional.
- Complementariedad.
- Seguimiento y evaluación.
- Costo-efectividad.
- Equidad.
- Transparencia y publicación.
- Desarrollo de incentivos económicos.
- Externalidades positivas.
- Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones.
- Ajustes Regulatorios.
- Mejoramiento de combustibles.
- Desarrollo urbano y transporte sostenible.

**5.1.2. Etapa de ejecución.** Contempla la implementación de los Planes de Gestión Ambiental y el PAMCA, por parte de CARDIQUE, EPA, Grupo Local,

Distrito y demás entidades públicas y privadas competentes. Como apoyo técnico a la ejecución de los Planes se establece un Grupo Técnico Científico de Fomento y desarrollo, cuya labor es desarrollar investigaciones relacionadas con el tema.

En el sector productivo, la etapa de ejecución corresponderá al desarrollo de sus planes de manejo ambiental, sistemas de gestión ambiental y programas de Producción mas limpia, bajo el control y seguimiento de la autoridad ambiental.

**5.1.3. Etapa de Control.** El control de los planes de gestión estará bajo la responsabilidad de las Autoridades Ambientales correspondientes, y las organizaciones de control como la Procuraduría, la Contraloría del Distrito y la veeduría ciudadana.

**5.1.4 Etapa de Evaluación y retroalimentación.** En esta etapa el grupo local, evalúa la gestión ambiental realizada por las instituciones responsables del plan de acción, a través de los indicadores de gestión establecidos, que permitan ajustar el plan de acuerdo a los resultados obtenidos.

## **5.2. PLAN DE ACCIÓN LOCAL PAMCA PARA EL DISTRITO DE CARTAGENA**

El plan de acción local PAMCA, se establece como el instrumento a través del cual se implementa esta propuesta de gestión pública, bajo la responsabilidad de cada uno de las instituciones competentes.

En el capítulo del marco teórico se describieron las diferentes fases para la elaboración del Plan. Por tanto en este capítulo se expondrán de manera específica los pasos y estudios necesarios en la construcción del PAMCA.

En primera instancia, se conformará el grupo local, constituido de la manera siguiente:

- Autoridades ambientales (EPA, CARDIQUE).
- Un representante de la Alcaldía Distrital.
- Un representante de la ANDI.
- Un representante del DADIS.
- Un representante del DATT.
- Un representante de las Universidades (Tecnológica, Universidad de Cartagena)
- Un representante de la Localidades del Distrito.
- Un representante de la Procuraduría.
- Un representante de la Contraloría.
- Un representante de la Comunidad.
- Un representante de la Sociedad Civil.
- ACOPI

Posteriormente, se conformará un Comité técnico -científico, que tendrá a su cargo, realizar el diagnóstico de la línea base y establecer las causas de la contaminación del aire. El grupo estará conformado por:

- Autoridades Ambientales (CARDIQUE, EPA)
- Centro de Investigación Oceanográfica CIOH
- IDEAM
- DATT
- Universidad de Cartagena y Tecnológica de Bolívar
- Cámara de Comercio de Cartagena
- DADIS
- Secretaria de Planeación
- ANDI

**5.2.1. Estructura del Plan de acción local.** La metodología de la OPS, establece que los Planes de Acción local PAMCA, deberán contar con la siguiente estructura:

**5.2.1.1. Justificación del Pamca**

A falta de un conocimiento del estado de la calidad del aire, ante el crecimiento del parque automotor y del sector industrial y acorde con la problemática analizada, el PAMCA del Distrito de Cartagena es la herramienta que permitirá la articulación y fortalecimiento de las instituciones para el manejo, control y prevención de la contaminación atmosférica.

**5.2.1.2. Información general sobre el Distrito de Cartagena.** Con el fin de caracterizar la geografía, el clima, el transporte, la industria, la población y el desarrollo urbano del Distrito de Cartagena, se deberá incluir en el PAMCA una descripción de los siguientes puntos:

▪ **Geografía y clima**

- Límites geográficos
- Condiciones topográficas y climáticas
- Comportamiento de la atmósfera superficial y superior
- Uso de tierras

▪ **Transporte e industria**

- Tipo, cantidad y calidad del combustible que se consume
- Volumen y edad del parque automotor, índice de motorización y tendencias de crecimiento
- Distribución del transporte urbano
- Situación actual de las rutas
- Numero y tipo de industrias

- **Población y Desarrollo urbano**

- Estructura y tendencias del crecimiento demográfico
- Desarrollo urbano y sus actividades socioeconómicas
- Distribución demográfica y geográfica de los empleos

**5.2.1.3. Descripción de las Fuentes de contaminación.** La descripción de las emisiones de los contaminantes del aire deberán incluir los siguientes aspectos:

- Emisiones provenientes de fuentes móviles como los automóviles, los autobuses, los camiones, las motocicletas y los aviones.
- Emisiones provenientes de fuentes estacionarias. Estas fuentes se dividen en fuentes puntuales y de área. Las fuentes puntuales son de gran magnitud y se las considera en forma individual, como las refinerías y las plantas termoeléctricas.
- Vacíos en la información existente y un análisis de la capacidad operativa de las instituciones locales para caracterizar las emisiones.

**5.2.1.4. Estado de la Calidad del aire existente.** La descripción de la calidad del aire del Distrito de Cartagena, deberá incluir los siguientes aspectos:

- La distribución espacial y temporal de los contaminantes del aire durante los episodios de alta contaminación y los escenarios meteorológicos que se presentan durante ellos.
- La comparación entre los niveles de concentración de los contaminantes del aire y las normas de calidad ambiental del aire.
- Los vacíos en el programa de monitoreo existente y un análisis de la capacidad operativa de las instituciones locales para monitorear la calidad del aire.

**5.2.1.5. Impacto de la contaminación del aire en la sociedad.** Para determinar el impacto de la contaminación del aire en la salud de la población; debemos establecer los diferentes impactos en la salud de la población, en el bienestar

humano, por ejemplo, la visibilidad y los malos olores y los impactos en el ambiente asociados con la contaminación del aire, por ejemplo, la disminución en la producción de los campos agrícolas, la corrosión de materiales y el deterioro del patrimonio cultural. Si es posible, también se deben describir las consecuencias económicas de estos impactos.

La descripción del impacto de la contaminación del aire en la salud deberá incluir un resumen de los resultados del análisis de las tasas de mortalidad y morbilidad excesivas atribuibles a la exposición de contaminantes del aire en el Distrito de Cartagena.

### **5.2.2. Objetivos y metas del PAMCA -LOCAL**

Los objetivos y metas generales y específicos del PAMCA-Local se deben establecer en función de los problemas identificados en el diagnóstico de la línea base. Especificándose cuantitativamente el mejoramiento de la calidad del aire esperado luego de la aplicación del PAMCA-Local. Por ejemplo, se podría usar como indicador el porcentaje de reducción de las emisiones antropogénicas que se quiere alcanzar.

**5.2.3 Programación de las Medidas de acción.** Las medidas a establecer estarán clasificadas de la siguiente manera:

- Medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia de la calidad del aire y la salud.
- Medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro.
- Medidas para aplicar durante los estados de alerta en exteriores.

**5.2.3.1 Medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia.** Sobre la base de los problemas identificados en el diagnóstico de la línea base, se deben definir las medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia de la

calidad del aire y la salud en el Distrito. Este programa debe incluir su justificación, los objetivos, los resultados esperados, la programación de actividades que se han planificado para alcanzar estos objetivos, el cronograma, el presupuesto, las instituciones responsables y la medición del éxito. Los elementos del programa local de vigilancia deberán estar coordinados con el programa nacional y deberán ser realistas, apropiados para el Distrito y eficientes en función de los costos.

El programa de vigilancia del Distrito deberá contar, como mínimo, con cuatro elementos: un inventario de emisiones, una red de monitoreo, un programa para estimar el impacto en la sociedad y un sistema de información. Programas de vigilancia más avanzados deberían contar también con modelos para predecir la calidad del aire y modelos receptores. Estos modelos permitirían establecer principalmente un programa de pronóstico de la calidad del aire en el Distrito y evaluar el impacto de las medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro.

- **Inventario de emisiones:** El PAMCA-Local deberá incluir en primera instancia un programa orientado a mejorar la caracterización y los estimados de las emisiones, bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental. Los resultados del diagnóstico de la línea base servirán como un punto de partida para mejorar la caracterización y los estimados de las emisiones que se deberán actualizar, como mínimo, cada tres años.

Los datos sobre las emisiones se obtienen mediante encuestas, mediciones, cálculos de balance de masas, extrapolaciones y modelos. Los métodos para estimar las emisiones en exteriores van desde simples evaluaciones rápidas como las desarrolladas por la Organización Mundial de la Salud, hasta el uso de modelos complejos como los elaborados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA)

- **Red de monitoreo:** El PAMCA-Local debe incluir un programa para el establecimiento de la red de monitoreo de la calidad del aire, bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental. Los resultados del diagnóstico de línea base brindarán la información necesaria para establecer la red. Como mínimo, se deberá realizar una evaluación interna de la red de monitoreo una vez al año y una evaluación con cooperación externa una vez cada dos años.
  
- **Estimación del impacto en la sociedad:** El PAMCA-Local debe incluir como mínimo un programa orientado a mejorar los estimados del impacto de la contaminación del aire en la sociedad, especialmente en la salud, bajo la responsabilidad del DADIS y con la colaboración de las Autoridades Ambientales. Los resultados del diagnóstico de la línea base brindarán la información necesaria para mejorar los estimados existentes.

Los indicadores usados en el programa de estimación del impacto en la salud deben ser relevantes para las políticas de salud que se pretende establecer y sensibles a los cambios de orientación de estas políticas. En tal caso, se esperaría que una mejoría en la calidad del aire derive en una reducción en el número de ocurrencias del indicador de efecto sujeto a vigilancia. Un buen indicador debe ser simple y económico.

Algunos de los indicadores de efectos en la salud recomendados sobre la contaminación del aire son los siguientes (Ostro, 1996):

- Mortalidad total.
- Mortalidad por enfermedades respiratorias.
- Mortalidad por enfermedades cardiovasculares.
- Admisiones en hospitales por enfermedades respiratorias.
- Admisiones en hospitales por afecciones cardíacas.

- Visitas a salas de emergencia por enfermedades respiratorias y visitas a salas de emergencia por afecciones cardiacas.

El grupo local de trabajo debe verificar si el programa de vigilancia epidemiológica recopila los datos de indicadores de efecto dentro de alguna de estas categorías para el área de estudio. En el caso de que no lo haga, se deberá coordinar con la institución competente para la selección e inclusión de indicadores en el programa. Eventualmente, la disponibilidad de los datos sobre los efectos en la salud y las mediciones de calidad del aire permitirán llevar a cabo estudios epidemiológicos de series cronológicas, con los que se podrá estimar el impacto de la contaminación del aire en la salud de la población

- **Modelos:** El PAMCA-Local debe incluir un programa orientado a desarrollar y aplicar modelos para predecir la calidad del aire. Estos modelos permitirán establecer un programa de pronóstico de la calidad del aire en el Distrito y evaluar el impacto de las medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro.
- **Sistema de información:** El PAMCA-Local deberá incorporar un programa para el establecimiento de un sistema de información sobre la calidad del aire y la salud. Este sistema deberá ser accesible al público e incluir como mínimo un resumen de los siguientes puntos:
  - Los estimados de las emisiones.
  - Las mediciones de la calidad del aire que se hayan realizado y su relación con los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los niveles de estado de alerta nacionales.
  - Los datos de salud recabados por el programa de estimación del impacto en la salud.

**5.2.3.2 Medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro.** Sobre la base de los problemas identificados en el diagnóstico de la línea base, se deben definir las medidas para establecer o fortalecer el programa para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro en el Distrito.

Este programa debe incluir su justificación, los objetivos, los resultados esperados, la programación de actividades que se han planificado para alcanzar estos objetivos, el cronograma, el presupuesto, las instituciones responsables y la medición del éxito. Los elementos del programa local de vigilancia deberán estar coordinados con el programa nacional y deberán ser realistas, apropiados para el Distrito y eficientes en función de los costos. Como se indicó anteriormente, el establecimiento de medidas efectivas en función de los costos requerirá una evaluación económica mediante el análisis de costo-beneficio y de costo-efectividad. Sin embargo, ciertas medidas se deben establecer inmediatamente, con anterioridad a la aprobación de plan y sin que sea indispensable realizar análisis económicos. Por ejemplo, se deberían aplicar inmediatamente las medidas que se adopten a escala nacional y algunas de las medidas aplicadas durante los estados de alerta.

Las medidas locales para mejorar la calidad del aire deberán incluir disposiciones Políticas, administrativas, técnicas y sociales. Estas deberán implementarse gradualmente, tomando en cuenta las actividades nacionales. Ejemplos de estas disposiciones son las siguientes:

- **Disposiciones Políticas:** Formulación de ordenanzas y acuerdos Distritales, que incentiven el uso de tecnologías eficientes en cuanto al consumo de la energía y que sean menos contaminantes, como por ejemplo el empleo de fuentes de energía menos contaminantes o que sean renovables, o elaboración de programas para mejorar el sistema de gestión del tráfico y la infraestructura de transporte local.

- **Disposiciones Administrativas:** Establecimiento o fortalecimiento de las instituciones encargadas de elaborar e implementar el PAMCA-Local y de las instituciones responsables del programa de vigilancia.
  - Constitución de Comités técnicos interdisciplinarios en los que estén representadas diversas instituciones para apoyar la preparación e implementación del PAMCA-Local.
  - Aplicación de las medidas que se adopten a escala nacional, como los programas de revisión técnica de vehículos, la mejora de la calidad de los combustibles y el acatamiento de los límites máximos permisibles por parte de las industrias y del transporte público y privado.
  - Promoción del cumplimiento de las normas ISO 14000.
  - Fomento de compromisos voluntarios para la reducción de contaminantes del aire.
  - Disposiciones técnicas.
  - Desarrollo del entorno ecológico y áreas verdes.
  - Disposición y gestión adecuada de residuos.
  - Implementación de programas para mejorar el sistema de gestión del tráfico y la infraestructura de transporte.
  - Implementación de planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial urbano y rural que incluyan el componente de calidad del aire.
  - Promoción del desarrollo y del consumo de tecnologías eficientes en cuanto al uso de la energía y que sean menos contaminantes.
  - Fomento del uso de fuentes de energía renovables o menos contaminantes.
  
- Disposiciones sociales.
- Sensibilización pública y fomento de cambios de conducta.
- Establecimiento de una estrategia de atención primaria ambiental.

- **Medidas no Tecnológicas:** El plan también contiene programas permanentes, medidas no tecnológicas que serán abordadas en conjunto con la ciudadanía, las que tienen un impacto a largo plazo.

Estos programas se refieren a educación ambiental, participación ciudadana, fortalecimiento de la gestión ambiental local, vigilancia y fiscalización, y estudio y control de las emisiones en interiores.

**5.2.3.3. Medidas para aplicar durante los Estados de alerta.** Estas medidas deben ser orientadas a disminuir el impacto de la contaminación del aire en la salud, durante los episodios de contaminación en los cuales se declaran estados de alerta en exteriores en la zona de interés. Se debe indicar la justificación, los objetivos, los resultados esperados, la programación de las actividades que se han planificado para alcanzar estos objetivos, el cronograma, el presupuesto, las instituciones responsables y los indicadores para la medición del éxito.

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire deben establecer niveles de estado de alerta y designar a la autoridad competente para declarar estos estados cuando se exceda los niveles de contaminación o se pronostique que los niveles de estado de alerta aprobados serán excedidos.

Las medidas que se deben aplicar durante los estados de alerta no deben constituir un simple procedimiento que la población debe seguir sino que deberían enmarcarse dentro de un plan de alerta integral y participativo. Este plan deberá contar con los siguientes elementos:

- Un sistema de alerta, el cual tiene varias fases, clasificadas de acuerdo con los niveles de estado de alerta. Generalmente, se definen fases de atención, alarma y emergencia. Cada fase cuenta con una serie de medidas. Por ejemplo, durante la fase de alarma se deben aplicar medidas más estrictas que

durante la fase de atención y menos estrictas que durante la fase de emergencia.

- Un sistema de difusión e información cuyo objetivo sea informar y sensibilizar a la población, especialmente a los grupos vulnerables, para que respondan adecuadamente a las fases establecidas por el sistema de alerta. Este sistema puede ser un componente del sistema de información del programa de vigilancia o debe estar coordinado con él.
- Un plan de capacitación de la población sobre las medidas establecidas para cada fase del sistema de alerta.
- Un sistema de acción interinstitucional que permita informar permanentemente sobre las acciones que se llevarán a cabo durante un estado de alerta a las instituciones responsables y potencialmente afectadas.

#### ***5.2.4 Cronograma, financiamiento y asignación de roles y responsabilidades:***

En esta sección se deben resumir, el cronograma para los programas y proyectos establecidos, financiamiento y asignación de roles y responsabilidades para la ejecución de los mismos.

## 6. ANALISIS

1. Existe una debilidad en la regulación existente, en cuanto no regula todas las actividades productivas, ni todos los contaminantes, quedando la gran mayoría de éstas sin estándares o límites máximos permisibles definidos.
2. Se aprecia en la formulación de los Planes de Gestión Ambiental de Cardique una discontinuidad en la asignación de los recursos entre periodos de Planificación, para los Programas de Prevención y Control de la Contaminación atmosférica, representada en grandes asignaciones en un período y pocas asignaciones en otros, por lo que no permite obtener los resultados esperados y origina la pérdida de los recursos invertidos. Esta discontinuidad no es más sino el reflejo de las Políticas Nacionales que no han dado la importancia al tema de la calidad del aire, dejando que sean las Corporaciones que adelanten la gestión del tema.
3. La información generada en relación con la contaminación del aire por las diferentes autoridades ambientales, instituciones y organizaciones no gubernamentales no es socializada entre los actores lo cual dificulta el conocimiento integral de la problemática y por ende de las soluciones de la misma. De igual manera se refleja la falta de gestión en cada actor por recolectar y analizar dicha información. Lo anterior refleja el problema de la desarticulación de los actores que intervienen en la contaminación.

4. Se evidencia la falta de estudios para el conocimiento de los factores determinantes de la contaminación relacionadas con información meteorológica en el sector industrial de Mamonal, dadas las condiciones topográficas típicas del sector, información sobre estabilidad atmosférica, capa de mezcla, inventario de fuentes fijas, tipos de contaminantes, combustibles utilizados, sistema de control, factores de emisión para el parque automotor, dispersión de los contaminantes, impacto de los contaminantes a la salud, entre otros.
5. Se evidencia una falta de interés en la gestión de la sociedad civil para exigir a las autoridades ambientales y actores involucrados en la gestión de la calidad del aire, en exigir el cumplimiento de lo consagrado en la ley y en los planes de gestión, entorno a la ejecución de las acciones de prevención y a la permanente información del estado de la calidad del aire. Haciéndose notoria en la ocurrencia de eventos con emisión de contaminantes, cuando la respuesta de la ciudadanía por medio de quejas y reclamos no corresponde a la magnitud del evento.
6. Las Autoridades Ambientales no cuentan con una evaluación del control y seguimiento ambiental realizado a las industrias, a pesar de contar con la información. Esto debido a que no se encuentra referenciada en las mismas unidades de medida lo que no permite generar un análisis de la información.
7. No se cuenta con una evaluación de los impactos de las emisiones del parque automotor, Las autoridades encargadas del control y registro del parque no cuenta con la herramienta para conocer el número de vehículos que transitan diariamente en nuestro territorio. La connotación de Cartagena como ciudad turística y portuaria permite que transiten un numero de vehículos que inciden en la contaminación atmosférica y que no se registran por las autoridades de transito. Igualmente existen deficiencias en el registro del tipo de combustible

utilizados por el parque automotor, por cuanto solo se registran los vehículos públicos.

8. Las Autoridades Ambientales no conocen de la información generada por los Centros de diagnóstico automotriz, dado que ésta información es enviada directamente del Centro de Diagnóstico Autorizado al Ministerio del Transporte, creando una dificultad en el conocimiento oportuno de la información que le permite realizar acciones correctivas y preventivas sobre el estado del parque automotor.
9. Con respecto al Sector Industrial /Sector Regulado, su gestión se ha encaminado al cumplimiento de la normatividad ambiental y a la implementación del Sistema de Gestión Ambiental. El tema de la contaminación atmosférica y el impacto que esta pueda tener en la población asentada alrededor de las fábricas no es prioridad para la industria y esto se refleja en la falta de apoyo económico, técnico y de gestión para la instalación de la red de calidad de Aire en el Sector industria, muy a pesar del conocimiento de la necesidad de este.

## **7. CONCLUSION**

Ante la confirmación de la gran debilidad que existe sobre la gestión pública ambiental en el Distrito de Cartagena, que confirma que la gestión que se viene aplicando no ha funcionado, se considera que la Propuesta de Gestión Pública Ambiental Sistémica, desarrollada en este documento es pertinente por que propone un nuevo enfoque de gestión que crea una nueva instancia de coordinación y control a la gestión que se realiza, a fin de ajustarla permanentemente para el logro de los objetivos.

## BIBLIOGRAFIA

AMBIENTRONIKA. Caracterización y Evaluación de los Recursos Aire, Agua y Suelo en el Área de Influencia de la Zona Industrial de Mamonal. 1996.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Política para la Prevención y Control de la Contaminación del Aire en el Valle de Aburra. La calidad del aire es cuestión de todos. 2007.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. PACTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. OCTUBRE 2007. MEDELLÍN.

CÁMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA. Secretaría de Planeación Alcaldía Distrital de Cartagena y Compendio Estadísticos Cartagena en Síntesis 2005.

CÁMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA. Secretaría de Planeación Alcaldía Distrital de Cartagena y Compendio Estadísticos Cartagena en Síntesis 2006.

CARDIQUE, Informes de gestion, Cartagena. 2001 2003

CARDIQUE, Informes de gestión, Cartagena. 2004 2006

CARDIQUE. 2001. Plan de gestión ambiental regional – PGAR 2002-2012. Cartagena.

CARDIQUE. 2000. Plan de acción trienal – PAT 2001-2003. Cartagena.

CARDIQUE. 2004. Plan de acción trienal – PAT 2004-2006. Cartagena.

CARDIQUE. 2006. Plan de acción trienal – PAT 2007-2009. Cartagena.

CEPAL. Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. Compiladora Daniela Simioni., Santiago de Chile. junio 2003.

CONPES 3344. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Lineamientos para la Formulación de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá. 2005.

DE NEVERS, Noel. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. México. Editorial Mc Graw Hill, 1998.

DECRETO 948 del 05 de Junio de 1995. MAVDT.

EPA (2005), Informes de gestión, Cartagena.

EPA (2006), Informes de gestión, Cartagena.

EPA (2007), Informes de gestión, Cartagena.

FORAMBIENTE. Evaluación y Manejo de la Contaminación Urbana. Control de la Contaminación Atmosférica. Generalidades sobre el recurso aire. Capítulo segundo. Álvaro Martínez.

GERARD, Kiely. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistema de gestión. Vol. II. Contaminación Atmosférica. Capítulos 8, 9 y 16. Editorial Mc Graw Hill. 1999.

GUHL, Ernesto y otros. Guías para la Gestión Ambiental Regional y Local. 288 PP. FONADE 1998.

IHS - ASOCARS. Memorias del evento “Retos y proyecciones en la gestión de las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible. Diciembre 13 y 14 de 2005.

OBSERVATORIO DEL CARIBE COLOMBIANO, Informe de Progreso Educativo de Bolívar y Cartagena, 1994-2005, Informe de consultoría, Fundación Empresarios por la Educación, Cartagena. (2004)

OPS/OMS-CEPIS. Directrices para la Elaboración de Planes de Acción locales para Mejorar la Calidad del aire. 38 pp. CONAIMA.

PÉREZ, Efraín. Derecho Ambiental. Esquema de la Gestión Pública Ambiental. Capítulo 2 Santa Fe de Bogotá. Editorial Mc Graw Hill. 2000.

PONTIFICIA JAVERIANA – TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR. Modulo de Gestión Pública Ambiental. Francisco Javier Canal Alban Junio 9 y 10 2006.

PONTIFICIA JAVERIANA – TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR. Modulo de Gestión Pública Ambiental. Servio Alberto Caicedo. Junio 9 y 10 2006.

PONTIFICIA JAVERIANA – TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR. Modulo sobre instrumento Económicos Pontificia Bolivariana. Ángel Esterlín Lara.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 2002 - 2012 (PGAR);

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007 – 2010 “Estado Comunitario Desarrollo para todos”; Congreso de la República; Bogotá 2006.

PLAN ESTRATÉGICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA; CARDIQUE; Cartagena de Indias, Marzo del 2002.

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2004 - 2007 “Por el Bolívar que Todos Queremos”

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA -PGAC (2004-2006).

PLAN DE ACCION TRIANUAL EPA (2004-2006)

PLAN DE ACCION ANUAL EPA (2007 – 2009)

SÁNCHEZ Y URIBE. Contaminación Industrial en Colombia. PNUD DNP. Mundo Editores. 291 pp. 1994.

SIERRAMISCO. Caracterización y evaluación ambiental de la Zona Industrial de Mamonal, 1997. Informe No 1.

WARK – WARNER. Contaminación del Aire. Origen y Control. Limusa Editores. 1992

[www.jmarcanos.com/recursis/contamin/catmosf2.html#secundario](http://www.jmarcanos.com/recursis/contamin/catmosf2.html#secundario).